

SEGURIDAD DE VUELO

NOVEDADES EDITORIALES

LOS REFUGIOS ANTIAÉREOS DE MADRID DURANTE LA GUERRA CIVIL (1937-1939)

Manuel de Vicente González

100 páginas

Edición electrónica

PVP: 5,00€

ISBN: 978-84-9091-405-2

APUNTES SOBRE LA HISTORIA DE LOS OFICIALES Y DEL EJÉRCITO (1700-1936)

Ezequiel Ignacio García-Municio de Lucas

278 páginas

Edición electrónica

PVP: 5,00€

ISBN: 978-84-9091-396-3

PRESENCIA DE INGENIEROS MILITARES EXTRANJEROS EN LA MILICIA ESPAÑOLA

Instituto Español de Estudios Estratégicos

270 páginas

PVP: 6,00€

Edición electrónica gratuita

ISBN: 978-84-9091-389-5

LA ARMADA EN LA PRENSA DEL XIX ¿CUESTIÓN NACIONAL?

Guadalupe Chocano Higueras

690 páginas

PVP: 30,00€

ISBN: 978-84-9091-355-0









Tel.: 91 364 74 27
publicaciones.venta@oc.mde.es
https://publicaciones.defensa.gob.es/



Nuestra portada: Seguridad de vuelo
Imagen: Juan Carlos Rojas Santos

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA
NÚMERO 883. MAYO 2019

dossier

EL TEXTRON SCORPION
El Scorpion es un avión táctico ligero bimotor construido enteramente con materiales compuestos, con un coste por unidad de 20 millones de dólares.

artículos



LOS HELICÓPTEROS DEL EJÉRCITO DEL AIRE.
UNA VISIÓN A MUY LARGO PLAZO (2030-2050)
Con el objetivo de realizar una reflexión, más allá del largo plazo, de la evolución de los helicópteros dentro del Ejército del Aire, el autor propone una serie de opciones de cómo podría ser dicha evolución, teniendo en cuenta los roles y misiones que el Ejército del Aire deberá afrontar y los criterios de eficiencia.

secciones



Director:
Coronel: **Fulgencio Saura Cegarra**
fsaura@ea.mde.es

Consejo de Redacción:
Coronel: **Juan Andrés Toledano Mancheño**
Coronel: **Julio Crego Lourido**
Coronel: **Rafael Fernández-Shaw**
Coronel: **Fernando Carrillo Cremades**
Coronel: **Manuel A. Fernández-Villacañas**
Teniente coronel: **Miguel A. Sáez Nievas**
Teniente coronel: **Juan de Dios Saldaña Molero**
Teniente coronel: **Miguel Anglés Márquez**
Teniente coronel: **Marcos Diez Estévez**
Teniente coronel: **Beatriz Puente Espada**
Teniente coronel: **Javier Rico Ríos**
Comandante: **Juan A. Rodríguez Medina**

Redactor jefe:
Capitán: **Susana Calvo Álvarez**
aeronautica@movistar.es

Redacción:
Teniente: **Miguel Fernández García**
Subteniente: **Francisco Rodríguez Arenas**
Sargento: **Adrián Zapico Esteban**
aeronautica@movistar.es

Secretaria de Redacción:
Maite Dáneo Barthe
mdanbar@ea.mde.es

Secciones RAA
Redacción y colaboraciones institucionales y externas.
Aviación Militar: **Juan Carlos Jiménez Mayorga.** Aviación Civil: **José A. Martínez Cabeza.** Industria y Tecnología: **Julio Crego Lourido y Gabriel Cortina.** Espacio: **Inés San José Martín.** Panorama de la OTAN y de la PCSD: **Federico Yaniz Velasco.** Drones: **Gonzalo Vallejo Díaz.** Nuestro Museo: **Juan Ayuso Puente.** El Vigía: **«Canario» Azaola.** Internet: **Roberto Plá.** Recomendamos: **Juan Andrés Toledano Mancheño.** Bibliografía: **Miguel Anglés Márquez.**

Preimpresión:
Revista de Aeronáutica y Astronáutica
Impresión:
Ministerio de Defensa

Número normal	2,10 euros
Suscripción anual	18,12 euros
Suscripción Unión Europea	38,47 euros
Suscripción extranjero	42,08 euros
IVA incluido (más gastos de envío)	

SERVICIO HISTÓRICO Y CULTURAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE
INSTITUTO DE HISTORIA Y CULTURA AERONÁUTICA



Edita
NIPO 083-15-009-4 (edición en papel)
NIPO 083-15-010-7 (edición en línea)
Depósito M-5416-1960
ISSN 0034-7647
Versión electrónica: ISSN 2341-2127

Director: 91 550 3915/14
Redacción: 91 550 39 21/22/23

Suscripciones y Administración: 91 550 3916/25
Fax: 91 550 3935

C/ de la Princesa, 88 bis - 28008 - MADRID
revistadeaeronautica@ea.mde.es

NORMAS DE COLABORACIÓN

Puede colaborar con la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la aviación, la aeronáutica, la astronáutica, las Fuerzas Armadas en general, el espíritu militar, o cuyo contenido se considere de interés para los miembros del Ejército del Aire.
2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.
3. El texto de los trabajos no puede tener una extensión mayor de ocho folios de 32 líneas cada uno, equivalente a unas 3.000 palabras. Aunque los gráficos, fotografías, dibujos y anexos que acompañen al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios, se publicarán a juicio de la redacción y según el espacio disponible.
4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.
5. Además del título, deberá figurar el nombre del autor, así como su domicilio, teléfono y correo electrónico. Si es militar, su empleo y destino.
6. Cuando se empleen acrónimos, siglas o abreviaturas, la primera vez, tras indicar su significado completo, se pondrá entre paréntesis el acrónimo, la sigla o abreviatura correpondiente. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.
7. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos ni se devolverá ningún original recibido.
8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes dictadas al efecto para el Programa Editorial del Ministerio de Defensa.
9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus colaboradores.
10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

Revista de Aeronáutica y Astronáutica - Redacción
C/ de la Princesa, 88 bis. 28008 - Madrid
aeronautica@movistar.es
mdanbar@ea.mde.es

INFORMACIÓN PARA LOS LECTORES

Desde el primer número del año 2014, la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* está a disposición de los lectores en la página web del Ejército del Aire y de Defensa al mismo tiempo que la edición papel.

Acceso:

1. Sencillamente escribiendo en el buscador de la red: Revista de Aeronáutica y Astronáutica.
2. En internet en la web del Ejército del Aire: http://www.ejercitodelaire.mde.es
   - último número de *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* (pinchando la ventana que aparece en la página de inicio)
   - en la web del EA, en la persiana de *Cultura aeronáutica>publicaciones*, se puede acceder a todos contenidos de todos los números publicados desde 1995.
3. En internet, en la web del Ministerio de Defensa: https://publicaciones.defensa.gob.es/revistas.html

Para visualizarla en dispositivos móviles (*smartphones* y tabletas) descargue la nueva aplicación gratuita «Revistas Defensa» disponible en las tiendas Google Play y en App Store.

FE DE ERRATA

En el número 880 de nuestra Revista, correspondiente a enero-febrero de 2019, en la página 53 del artículo «Bosnia-Herzegovina, un primer paso al futuro», en el párrafo «A primera hora tuvimos una rueda de prensa .... presidida por el JEMA, entonces teniente general Felipe Sequerios Bores...», debe decir: «presidida por el JEMA, entonces teniente general Ramón Fernández Sequeiros».

Editorial

El sector aeroespacial en España: un sector estratégico

El aire y el espacio conforman un entorno fundamental en el desarrollo social y económico de España. En nuestro tiempo, cualquier actividad depende en mayor o menor medida de servicios que utilizan los sistemas aeroespaciales o sus infraestructuras, desde los aeropuertos para la operación de aeronaves comerciales hasta los satélites que garantizan las comunicaciones a larga distancia o la navegación y posicionamiento en tierra, así como de la seguridad proporcionada por los medios de control del espacio aéreo, misión permanente del Ejército del Aire. Nuestro país, que bien podría parecer una isla por su dependencia aeronáutica, destaca por su posición estratégica como cruce de caminos entre tres continentes y por la distribución geográfica de sus archipiélagos, que lo hacen especialmente dependiente, y por tanto vulnerable, a cualquier interrupción de los servicios que tienen su base en el aire o en el espacio.

Debemos afrontar el reto de concienciar a la sociedad de la necesidad de que la actividad aeroespacial, de la que depende en gran medida el bienestar del país, se desenvuelva en un entorno seguro. Nuestras palabras y nuestras acciones deben transmitir a todos el mensaje de que la prosperidad solo es posible cuando la seguridad en el aire y en el espacio está garantizada. La Estrategia de Seguridad Nacional (ESN) 2017 dio un paso importante al incluir entre sus objetivos la garantía de seguridad del espacio aéreo y del espacio ultraterrestre, además de los denominados espacios comunes globales. Estos son espacios abiertos a todos, tanto a Estados como a particulares, sin fronteras físicas y sin prácticamente jurisdicción o regulación estatal (excepción hecha del espacio aéreo de soberanía), lo que hace más difícil el control de las amenazas y más necesaria la cooperación internacional y la asistencia mutua entre las naciones.

Dos iniciativas destacan entre las de la ESN 2017: por un lado, la creación del Consejo Nacional de Seguridad Aeroespacial y, por otro, el impulso y reciente aprobación de la Estrategia de Seguridad Aeroespacial Nacional (ESAN). Esta es ya una de las pocas estrategias en el mundo que trata las amenazas a los espacios aéreo y ultraterrestre en su conjunto y el ámbito aeroespacial como un todo único, a la vez que establece objetivos y líneas de acción y define responsabilidades en el ámbito de la Administración y de las Fuerzas Armadas. En ella, el Ministerio de Defensa, a través principalmente del Ejército del Aire, desempeña un papel protagonista que aporta capacidades únicas y personal formado y entrenado para ser el instrumento principal de la acción aeroespacial del Estado.

En cuanto al ámbito económico, los datos hablan por sí solos para describir un sector que ha venido duplicando sus cifras cada quince años en los últimos decenios: la actividad aeroespacial supone ya el 2,5 % del PIB español, generando casi 100 000 empleos de manera directa; por vía aérea llegan a España el 80 % de los turistas que nos visitan, cuyos ingresos alimentan un sector turístico que constituye el 5 % de nuestro PIB. Y, aunque obvio, es necesario resaltar que el turismo se desarrolla porque el espacio aéreo en España es seguro. No en vano el Ejército del Aire mantiene un avanzado sistema de defensa aérea, con instalaciones, aeronaves y profesionales que lo hacen posible.

En la faceta industrial, España es uno de los pocos países en el mundo capaz de diseñar, construir y poner en vuelo un avión al completo; las empresas del sector aeroespacial facturaron en 2018 el 70 % de toda la industria de defensa española, emplean a 46 000 trabajadores, la mayoría de alta cualificación, y contribuyen a otros 60 000 empleos indirectos. España es, así mismo, una potencia mundial en gestión aeroportuaria, siendo empresas españolas las responsables del funcionamiento de algunos de los aeropuertos más transitados del planeta.

En resumen, podríamos asegurar sin lugar a error que España ocupa hoy una posición privilegiada en el sector aeroespacial, sector esencial en el que ya cuenta con capacidades que son referencia internacional y que no debe perder. Con ese objetivo, nuestro país tiene que seguir avanzando para mantenerse en un nivel tecnológico de primera línea que contribuya a su desarrollo económico, social y tecnológico, con unas Fuerzas Armadas y un Ejército del Aire en la punta de lanza tecnológica, acorde con la seguridad que proporcionan.

Para ello, desde nuestro punto de vista, se considera importante poner en marcha, a la mayor brevedad y en coordinación con los diversos sectores de nuestra sociedad, un plan que, alineado con la ESAN, siente las bases para el reconocimiento del sector aeroespacial como un sector estratégico a nivel nacional, a semejanza de lo que ya sucede en otros países europeos.



Ejemplar australiano del Wedgetail, similar al que equipará próximamente la RAF

El Reino Unido elige el E-7 Wedgetail para reemplazar los E-3

Como ya adelantamos en estas líneas hace algunos meses, el Reino Unido estaba planteándose muy seriamente la baja definitiva de su flota de E-3 Sentry.

Ha sido ahora, cuando el secretario de Defensa británico, Gavin Williamson, ha firmado un acuerdo por valor de 1980 millones de dólares para la adquisición de cinco aviones Boeing Wedgetail. De esta forma, la flota de E-7 reemplazará al actual avión de la RAF (Royal Air Force) británica en el rol de alerta temprana y control aéreo (AEW & C): el E-3D Sentry.

El avión, conocido como Wedgetail por la Real Fuerza Aérea australiana (RAAF), parece estar dentro de un acuerdo más amplio de cooperación militar e industrial entre el Reino Unido y Australia, después de que el Gobierno australiano seleccionara a finales del año pasado el diseño británico Tipo 26 para su futura fragata.

Parece claro que el acuerdo servirá también para fortalecer las ya estrechas relaciones entre el Reino Unido y Australia, dado que ambas naciones operarán, además de los mencionados E-7, los mismos aviones F-35 y los buques de guerra Tipo 26.

La modificación de la aeronave se llevará a cabo en el Reino Unido por Marshall Aerospace and Defence Group, Cambridge.

La decisión de adquirir el E-7 sin una licitación abierta ha frustrado a otros proveedores de plataformas AEW&C. Aunque a comienzos del año 2018 se pensó en una competición de seis meses, la «declaración» del E-7 como único «producto en servicio», justificó la cancelación del mencionado concurso. Saab escribió al Comité de Defensa de la Cámara de los Comunes cuestionando el rechazo de su propuesta (basada en el sistema de radar Erieye y montado sobre el Airbus A330). Por su parte, el Ministerio de Defensa justificó la decisión argumentando que el Wedgetail es un avión probado y fiable, listo y disponible en un corto período de tiempo, suponiendo una solución de bajo riesgo para reemplazar de forma más o menos inmediata a los E-3D.

El Ministerio de Defensa está trabajando específicamente en la versión estándar Wedgetail australiana, en lugar del genérico E-7 o 737 AEW&C. Esto se debe a un deseo de aprovechar las características comunes y la enorme cantidad de trabajo ya realizado hasta la fecha por la RAAF, corrigiendo defectos o desviaciones en esta versión tan compleja del B-737 como es el E-7.

En igual situación al mencionado F-35, ambas naciones también operan el Boeing P-8 Poseidon. Todas estas sinergias son las que justifican el máximo aprovechamiento de la capacidad de gestión de redes en el campo de batalla, interoperando tanto los F-35 como los P-8, y ahora, los recién adquiridos E-7.

El E-7 Wedgetail combina el fuselaje del Boeing 737-700IGW con alas y tren de rodaje del 737-800. Sobre el fuselaje se aloja un radar de barrido electrónico multirol Northrop Grumman (MESA).

Primer vuelo del XQ-58A Valkyrie

El demostrador del vehículo aéreo no tripulado (UAV) de gran alcance y alta velocidad subsónica Kratos XQ-58A Valkyrie de la Fuerza Aérea de los EE. UU. (USAF) completó su primer vuelo el 5 de marzo.

El avión despegó del aeródromo de Yuma, Arizona, completando un vuelo de 76 minutos de duración. Según informó el portavoz de la USAF, Daryl Mayer, el avión cuenta con un cohete para asistir a la maniobra de despegue, recuperándose más tarde por un sistema de paracaídas, similar a otras plataformas Kratos. Según esas mismas informaciones, durante este primer vuelo, la aeronave realizó pruebas



Primer vuelo del XQ-58A. (Fuente USAF)

del sistema de vuelo y se evaluaron los mandos de control.

El XQ-58A tiene planificados cinco vuelos de prueba diferenciados en dos fases distintas con objetivos diferentes que incluyen: evaluación de la funcionalidad del sistema, así como del rendimiento aerodinámico y los sistemas de lanzamiento y recuperación. Las pruebas en vuelo está previsto que sean llevadas a cabo en los próximos seis meses. En ese primer vuelo no se transportaron ningún tipo de cargas útiles.

Adiós a un histórico: EA-6B Prowler causa baja en los USMC

En un emotivo acto celebrado en la estación aérea de Cherry Point, el Cuerpo de Marines de los Estados Unidos (USMC) ha puesto punto y final a la carrera operativa del avión de ataque electrónico Grumman EA-6B Prowler después de más de 40 años en servicio.

La retirada de los dos últimos EA-6B Prowler en inventario significó también la desactivación del 2.º Escuadrón de Guerra Electrónica Táctica del Cuerpo de Marines, Marine Tactical Electronic Warfare Squadron (VMAQ-2), los Death Jesters, poniendo fin a un servicio ininterrumpido desde que diera comienzo en 1977.

Mientras que la US Navy (USN) retiró sus aviones Prowler en el año 2015, ahora ha sido el turno de la USMC, hecho acaecido el 8 de marzo.

Posteriormente a su retirada del servicio, ambos ejemplares fueron entregados a sendos museos. El BuNo 162228/CY-04 fue trasladado al museo Frontiers of Flight en Love Field, Dallas, Texas. Dos días más tarde, el 14 de marzo, el último Prowler, 162230/CY-02, voló al Aeropuerto Internacional Dulles de Virginia, donde fue entregado al Centro Steven F. Udvar-Hazy, en lo que ya es el último vuelo del Prowler.



EA-6B Prowler

El Sikorsky-Boeing SB>1 Defiant vuela por primera vez

El 21 de marzo, hizo su vuelo inaugural el helicóptero coaxial Sikorsky-Boeing SB>1 Defiant en las instalaciones de Sikorsky en West Palm Beach, Florida.

Dicho vuelo marca un hito crucial en el desarrollo de esta novedosa plataforma dentro del Programa Joint MultiRole-Technology Demonstrator (JMR-TD) y que aspira a competir en el concurso del Ejército de EE.UU. para el Future Vertical Lift (FVL).

En octubre del 2014, el U.S. Army seleccionó el Bell V-280 Valor junto al Defiant para ayudar al Ejército de los EE.UU. a desarrollar los requisitos de lo que será la nueva aeronave de rotor que se espera que entre en servicio a principios de la década de 2030.

El Defiant y el Valor están orientados hacia una capacidad conjunta de nivel 3, para el cual el Ejército de los EE.UU. ha establecido una serie de parámetros básicos. En términos de velocidad, los diseños deben volar a más de 230 kt, transportando 12 soldados totalmente equipados. En el caso del Defiant se especula con que puede alcanzar los 250 kt, con 18 soldados a bordo totalmente equipados.

Para lograr esto, el SB>1 Defiant utiliza la misma tecnología de hélice y rotor coaxial que Sikorsky desarrolló, primero, para su demostrador de alta velocidad X2 y, posteriormente, para su Raider S-97. Desarrollado por Sikorsky para volar cómodamente a 250 kt, al tiempo que conserva un excelente manejo a baja velocidad, un vuelo eficiente combinado con una transición simple y sin problemas al vuelo a alta velocidad, el X2 incorporó una serie de tecnologías avanzadas, incluidos controles de vuelo *fly by wire*, palas contrarotativas fabricadas enteramente en materiales compuestos, control de vibración activo y un sistema de propulsión auxiliar que incluye una hélice de empuje accionada por la misma caja de cambios que hace girar los rotores principales.



El Sikorsky-Boeing SB1 Defiant vuela por primera vez

La USAF presupuesta la adquisición de F-15EX en el FY2020

El Pentágono pretende comprar ocho cazas Boeing F-15EX en el año fiscal 2020 (AF 2020) como parte de un lote de 144 aviones a entregar en un número no especificado de años con el fin de actualizar y sustituir la flota F-15C/D y F-15E, según se desprende de la solicitud de presupuesto para el año fiscal 2020.

De acuerdo a dicha petición, el Departamento de Defensa estaría solicitando 1100 millones de dólares para la adquisición del F-15EX, junto a otra partida de 949 millones de dólares para trabajos de actualización en el F-15. La intención de la Fuerza Aérea de los EE. UU. (USAF) para el citado año fiscal, es continuar con el programa de modernización del radar (RMP) en los F-15E y F-15C/D hasta el año fiscal 2021.

Paralelamente, el Pentágono solicitó 78 Lockheed Martin F-35 Lightning II Joint Strike Fighters (JSF), por debajo de los 93 proporcionados en el año fiscal 2019. Cuarenta y ocho de ellos serán variantes convencionales F-35A para la USAF, ocho menos que las proporcionadas en el año fiscal 2019, diez de ellos serán modelos F-35B de despegue corto y aterrizaje vertical (STOVL) del Cuerpo de Marines de los EE. UU. (USMC), mientras que los veinte ejemplares restantes serán de la variante F-35C, destinados a los portaviones de la Armada de los EE. UU. (USN).

Parece, cuando menos curioso, ahora que el programa F-35 se encuentra en un hito tan crítico como la evaluación operativa inicial (IOT & E), que se confirma la apuesta y los recursos para la adquisición del F-15EX por parte de la USAF, poniendo de manifiesto la limitada confianza del Pentágono en el liderazgo del programa F-35.

Uno de los grandes problemas a los que se enfrenta el Departamento de Defensa estadounidense es la recapitalización de las flotas de cazas, tanqueros, entrenadores y aviones de transporte. Las antiguas grandes flotas están siendo reemplazadas por aviones más avanzados, más caros y nuevos, pero el costo en espiral de los nuevos equipos frena la posibilidad de cambiar modelos antiguos por nuevos, uno por uno. La nueva doctrina de la USAF contempla una gran expansión para cumplir con su implacable calendario de despliegue (la USAF pretende crear 74 nuevos escuadrones, (siete de estos como unidades de combate).

Con el fin de optimizar los presupuestos y no renunciar a los planes estratégicos, parece que desde marzo de 2016, varios fabricantes de aviones de combate han sido reclamados por el Pentágono para mantener conversaciones de cara a evaluar posibles soluciones relacionadas con la fabricación de nuevos cazas de cuarta generación. Al parecer, el Pentágono no confía totalmente en el F-35 como una solución óptima o lo suficientemente versátil. Los costos de operación y mantenimiento del F-35 son mucho más altos de lo esperado y la Fuerza Aérea necesita hacer una transición más rápida. De esta forma, lo que se planteó fue una solución orientada a modelos fácilmente disponibles, probados operacionalmente, con un nivel bajo de riesgos y periodos de desarrollo más bien cortos.



F-15 Advanced. (Imagen: Boeing)

Boeing formó parte de estas conversaciones iniciales, planteando su F-15 Advanced. Se trataría de una aeronave que podría salir de la línea de producción en St. Louis, Missouri, modernizada con algunos de los últimos elementos desarrollados e integrados por la USAF en sus F-15E. Al ahorro de costes para la adquisición de una plataforma prácticamente probada y en servicio, se uniría los ahorros derivados del aprovechamiento de las cadenas de repuestos existentes y el material de apoyo.

Con estos criterios, Boeing ofreció a la USAF dos variantes del F-15X, el F-15CX monoplaza y el F-15EX biplaza, considerados prácticamente idénticos. El F-15X es esencialmente el F-15QA biplaza, con algunos sistemas específicos de los EE. UU., como el nuevo sistema de advertencia y supervivencia activa pasiva, Eagle (EPAWSS) y su OFP o programa de vuelo operacional 9.1.

Tanto el CX como el EX serían aeronaves muy capaces, tanto en el rol aire-aire como aire-tierra, radicando la única diferencia en que el CX tiene la «Bahía 5» detrás del piloto en lugar de un segundo asiento. Ambas variantes contarán con la pantalla de gran área y el sistema de señalización de casco (JHMCS), pudiéndose gestionar todo desde el asiento delantero del EX. Este pequeño detalle es muy significativo porque los aviones ahora presupuestados, aunque destinados a escuadrones de F-15C, serán F-15EX biplazas. La compra de la versión CX está prácticamente descartada, ya que las conversaciones mantenidas hasta la fecha se han centrado en el EX. De hecho, la USAF ha confirmado que las unidades de F-15C que reciban el F-15EX los operarán con el asiento trasero desocupado. Al parecer, trasladar el F-15 Advanced a una versión CX requeriría de algún tipo de recertificación del complejo sistema *fly-by-wire*, conllevando riesgos (costes) de desarrollo, que precisamente es lo que se quiere evitar a toda costa.



El A350-900 XWB D-AIXI de Lufthansa. (Imagen: Lufthansa)

Las estadísticas preliminares de Airports Council International para el ejercicio 2018

En el curso de la 11.ª conferencia anual de economía y finanzas aeroportuarias auspiciada por el Airports Council International, ACI, en Londres a mediados de pasado mes de marzo, se dieron a conocer las estadísticas preliminares de los aeropuertos enrolados en esa organización en el año 2018. La actual configuración de ACI data del año 1991, y desde el primer momento se impuso como objetivo representar internacionalmente a los aeropuertos comerciales de todo el mundo y permitirles hablar con una voz única en todo aquello que les incumbe.

Las estadísticas globales del ACI están en plena consonancia con los resultados ya mencionados en anteriores ediciones proporcionados por IATA, International Air Transport Association, y OACI, Organización de la Aviación Civil Internacional. Son los apartados correspondientes a la distribución de pasajeros y carga entre los diversos aeropuertos, así como a la evolución de su actividad con relación al ejercicio precedente, los puntos de mayor relevancia informativa.

En ese sentido, ACI indica que el tráfico total de pasajeros en los veinte aeropuertos de mayor actividad del mundo, es decir, los que son usados por el 17 % de los viajeros, creció un 4,7 % en 2018 con respecto al ejercicio 2017. El aeropuerto Hartsfield de Atlanta revalidó el primer puesto con el que apareció en aquel ejercicio, con un 3,3% de aumento, y otro tanto hicieron el aeropuerto de Pekín y el de Dubái, con crecimientos respectivos del 5,4 % y el 1 %.

Siguiendo la línea descendente en el escalafón de los «veinte grandes» en tráfico de pasajeros, se comprueba que no ha habido grandes cambios en 2018 con relación a 2017, si se exceptúan los casos de Nueva Delhi (India), Incheon (Seúl) y Dallas/Fort Worth. El aeropuerto Indira Gandhi de Nueva Delhi ha ascendido desde el puesto 16 hasta el puesto 12, gracias a un incremento del tráfico de nada menos que un 10,2 %. El aeropuerto internacional de Incheon (Corea del Sur) lo ha hecho desde el puesto 19 hasta el 16 con un también notable 10% de aumento. Dallas/Fort Worth no ha podido conservar su puesto número 12 y ha caído hasta el 15 en 2018, a pesar de registrar un aumento de tráfico de pasajeros del 3%.

Ningún aeropuerto español aparece entre los «veinte grandes» por tráfico total de pasajeros, pero si lo hacen el aeropuerto de Madrid Barajas y el de El Prat de Barcelona en la estadística correspondiente al tráfico en vuelos internacionales. Madrid Barajas ha mantenido el puesto número 14 que ya ocupó en el ejercicio 2017, con un crecimiento del 8,8%. El aeropuerto de El Prat ha ascendido hasta el puesto número 15 desde el 17 gracias a un aumento del tráfico internacional del 6,2%.

El panorama aeroportuario es menos optimista cuando el parámetro considerado es el de la carga aérea. En ese caso el crecimiento de los veinte aeropuertos líderes en ese campo ha sido en 2018 de un modesto 1,3% en comparación con 2017. En ese caso los «veinte grandes del sector» copan el 42 % de la carga transportada en aviones. Los cambios han sido mínimos en el escalafón de esos aeropuertos, mantenién-

Breves

❖ Un birreactor de negocios Bombardier Global 7500 batió un récord de velocidad en la ruta Los Ángeles - Nueva York el pasado 24 de marzo. El avión partió del aeropuerto de Van Nuys a las 7:01 hora del Pacífico y el aterrizaje tuvo lugar en el aeropuerto de Teterboro a las 13:55 hora de la Costa Este, con una duración de vuelo que fue, pues, de 3 horas y 54 minutos. Durante el vuelo se alcanzó mach 0,925, velocidad que se mantuvo durante más de dos horas. Este nuevo hito en la todavía corta historia del Global 7500 se viene a añadir a otro vuelo récord realizado por el primero de los aviones de serie, matrícula C-FXAI, el 4 de marzo. Cubrió sin escalas el recorrido de 15 100 km entre Singapur y Tucson (Arizona), despegando de la primera de ambas ciudades a las 07:12 hora local para aterrizar en la localidad estadounidense a las 08:19 hora local, es decir, tras 16 horas y 7 minutos de vuelo.

❖ La empresa organizadora de los salones aeronáuticos de Farnborough ha tomado la decisión de acortar la duración de la edición de 2020. La reducción se hará mediante la supresión de los tradicionales días de apertura al público en general, que venían siendo el sábado y el domingo. Con la nueva configuración, el salón estará abierto desde el lunes al viernes, ambos inclusive, y el viernes se permitirá el acceso al público en general, aunque mantendrá simultáneamente el carácter de día profesional. La medida ha sido objeto de polémica, y está dirigida a zanjar las quejas del público, basadas en que asiduamente parte de los aviones presentes retornaban a sus bases los viernes, quedando mermadas la exhibición estática y la demostración en vuelo los citados sábado y domingo. Promosalons, organizadora de los salones aeronáuticos de Le Bourget, indicaría posteriormente que no se plantea una medida similar.

❖ CSeries Aircraft Limited Partnership, la empresa conjunta que gestiona el programa Airbus 220 desde el pasado 1 de julio de 2018, cambiará su nombre por el de Airbus Canada Limited

Breves

Partnership en una fecha próxima que aún no ha sido facilitada. De acuerdo con el comunicado redactado por Airbus al respecto, se trata de la consecuencia lógica del cambio de nombre de CSeries a A220. La factoría de Mirabel continuará no obstante mostrando juntos en sus edificios los logotipos de Airbus y Bombardier, denotando que allí comparten espacio las líneas de producción de los A220 y de los CRJ.

❖ Con efectos del mes de noviembre de 2020 comenzará a funcionar bajo los auspicios de la OACI el llamado Global Reporting Format, GRF, consistente en una nueva metodología para reportar de manera armonizada y en tiempo real la situación y estado de las pistas de los aeropuertos a nivel internacional. El GRF dio sus primeros pasos en 2016, y ha sido objeto de una reunión conjunta con ACI en marzo para coordinación e implementación de los procedimientos a seguir.

❖ El 29 de marzo se produjo el cese definitivo de operaciones de la compañía Wow Air tras fracasar todos los intentos de evitar su quiebra. Wow Air era una compañía islandesa de tarifas económicas fundada en 2011 que comenzó a operar en 2012 con base en Reikiavik, cuya flota estaba formada íntegramente por aviones de Airbus. Según las estadísticas de Airbus, Wow tenía en su flota a final de febrero dos A320, un A320neo, ocho A321, dos A321neo y tres A330-300, es decir, un total de 16 aeronaves.

❖ El Departamento de Transportes de Estados Unidos ha sancionado con multas de un millón y 750 000 dólares respectivamente a las compañías American Airlines y Delta Air Lines. La razón ha sido el número de demoras en tierra con los pasajeros a bordo acumuladas durante los últimos siete años. La legislación estadounidense exige que se dé a los pasajeros la oportunidad de desembarcar cuando se sobrepasen tres y cuatro horas de demora, respectivamente, en vuelos internos e internacionales, bajo multa de 32 140 dólares por pasajero en caso de incumplimiento.

dose al frente el aeropuerto Chek Lap Kok de Hong Kong con un 1,4 % de crecimiento en 2018. El aeropuerto de Memphis (USA) conservó el segundo lugar con un 3,1 % de crecimiento, y el aeropuerto de Shanghai hizo lo propio con el tercer puesto, a pesar de haber registrado un crecimiento del -1,5 %, solo superado negativamente por el aeropuerto Narita de Tokio con un -3,2 %, que le ha hecho caer del octavo al noveno puesto.

Importante renovación de la flota de Lufthansa

El 13 de marzo se conoció la puesta en marcha de un importante proceso de renovación de la flota de la compañía Lufthansa. Para ello, la compañía alemana ha procedido a la adquisición de veinte Boeing 787-9 y otros tantos Airbus A330-900 XWB, que serán entregados entre 2022 y 2027. El objetivo de la operación es proceder al reemplazo paulatino de su flota de cuatrimotores de Airbus, proceso que afecta también a sus A380, puesto que se propone vender seis de sus aviones de ese tipo en el plazo de cuatro años, al parecer retornándolos a Airbus. Esta última medida se ha justificado aludiendo genéricamente a razones económicas, pero aparentemente formará parte del proceso de compra de los A350-900 XWB.

Según las estadísticas distribuidas mensualmente por Airbus, al final de febrero de 2019 Lufthansa tenía en su flota 40 aviones de la familia A340 operativos y 14 A380. Sumaba también 12 A350-900 XWB entregados de un total de 25 adquiridos con anterioridad.

Un par de semanas más tarde, en declaraciones a los medios, el director general de Lufthansa explicó que las limitaciones en la disponibilidad del aeropuerto de Fráncfort, principal base de operaciones de la compañía, son las responsables de la decisión adoptada. Afirmó categóricamente que, de no haber existido tales, la compra nunca se habría realizado. Los restantes A380 de Lufthansa continuarán operando desde Fráncfort, y al parecer los 13 Boeing 747-400 y los 19 784-8I existentes en la flota de Lufthansa actualmente no serán objeto de retiro por el momento.

Salida de fábrica del prototipo Boeing 787-9

En un acto presidido por la austeridad, el primer prototipo Boeing 787-9 efectuó su salida oficial de fábrica el 13 de marzo, siendo testigos del acto los empleados de la compañía, sin presencia de los medios por lo tanto. La razón de ese inusual proceder hay que buscarla en el accidente del vuelo 302 de Ethiopian Airlines acaecido el 10 de marzo. Las pruebas previas a la realización del primer vuelo se han ido realizando a partir de entonces dentro de la misma sobriedad, puesto que hasta la fecha de cierre no se han recibido informaciones acerca de su evolución.

Se especulaba con que el primer vuelo de ese primer 777-9 tendría lugar a finales del mes de abril, pero tampoco Boeing ha fijado «una ventana» para el acontecimiento. De acuerdo con los datos suministrados por Boeing en tiempo pasado, a finales del año en curso deberán estar volando cuatro aviones dentro del proceso de certificación, que culminará hacia el mes de mayo de 2020, dejando el camino expedito para la entrega del primer 787-9 a la compañía Emirates.



777-9 representado con la librea que llevó el día de su salida de fábrica. (Imagen: Boeing)

Rotor modernizado del Airbus H145

Airbus Helicopters ha presentado una nueva versión de su helicóptero H145, una aeronave multimisión modernizada que incorpora un innovador rotor de cinco palas. El objetivo es incrementar la carga útil del helicóptero en 150 kilogramos, al tiempo que ofrece nuevos niveles de confort, simplicidad y conectividad. El H145 está propulsado por dos motores Safran Arriel 2E y está equipado con un sistema numérico de control de motores con plena autoridad (FADEC) y del conjunto digital de aviónica Helionix. El nuevo rotor de cinco palas aumenta significativamente su rendimiento general, elevando a 3800 kilogramos el peso máximo al despegue e incrementando su carga útil. La sencillez del diseño de su nuevo rotor sin rodamientos facilita las tareas de mantenimiento, aumentando la fiabilidad y facilidad de servicio, al tiempo que aumenta el confort de los trayectos para los pasajeros y la tripulación. De esa forma un menor diámetro del rotor permite operar en áreas más reducidas. Incorpora un piloto automático de alto rendimiento de cuatro ejes que mejora la seguridad y reduce la carga de trabajo del piloto. Su escasa huella sonora hace que sea el helicóptero más silencioso de su clase. Las mejoras en conectividad integran el sistema de comunicación aérea inalámbrica (wACS), para lograr una transmisión segura e ininterrumpida de los datos que genera el helicóptero en tiempo real, incluso durante el vuelo. La certificación del nuevo H145 por parte de la EASA está prevista para principios de 2020 y ese mismo año tendrán lugar las primeras entregas.



Helicóptero H145

Simulador de vuelo Leonardo AW609

El primer simulador de vuelo completo nivel D AW609 del mundo ha sido presentado por una propuesta conjunta de Boeing y Leonardo. El simulador se ha desarrollado en colaboración con CAE y cuenta con un revolucionario diseño de cabina rodante. Esta innovación permite utilizar cabinas que representan varios tipos de plataformas en el simulador de base de movimiento completo. La novedad del *tiltrotor* AW609 es que ofrece el nivel más avanzado de entrenamiento, incluyendo el de pilotos cualificados. Podrán practicar todas las tareas operativas requeridas y los procedimientos para el AW609 en condiciones normales y de emergencia, tanto en el vuelo como en la misión en todas las fases del vuelo. El sistema replica a la perfección las condiciones únicas de vuelo, los entornos operativos y el comportamiento real de la aeronave con la posibilidad de utilizar también gafas de visión nocturna para las misiones de ese tipo. El simulador cumplirá con la creciente demanda de formación de helicópteros ligeros de nueva generación para tripulaciones en los Estados Unidos, América del Norte y América Latina, para abordar una amplia gama de misiones, incluyendo transporte de negocios, servicio médico de emergencia, servicios públicos y policía.



Simulador de vuelo AW609

Presentado el dron de combate Valkyrie

El Laboratorio de Investigación de la Fuerza Aérea de Estados Unidos, en colaboración con Kratos Unmanned Aerial Systems, ha dado a conocer su vehículo aéreo no tripulado de largo alcance y gran autonomía denominado XQ-58A Valkyrie. Este proyecto forma parte de la cartera de Tecnología de Aeronaves Asequibles de Bajo Coste (LCAAT, por sus siglas en inglés) de dicho laboratorio, que tiene el objetivo de romper la tendencia de costes crecientes en la producción de aeronaves tácticamente relevantes. La plataforma, presentada una semana después de que Boeing diera a conocer su innovador concepto de avión no tripulado, ha logrado un total de cinco vuelos de prueba planificados en dos fases, con objetivos que incluyen la evaluación de la funcionalidad del sistema, el rendimiento

aerodinámico y los sistemas de lanzamiento y recuperación, con una duración de 76 minutos. Según el gerente del programa, el XQ-58A es el primer ejemplo de una clase de UAV que se define por los bajos costes de adquisición y operación, al mismo tiempo que proporciona una capacidad de combate que cambia el juego. Se espera que el Valkyrie proporcione una capacidad de vigilancia, ataque y apoyo a la guerra electrónica de bajo coste, y que pueda ser operada de forma independiente, como un enjambre operativo, o como parte de un concepto de operaciones denominado «leal copiloto». El alcance de vuelo sería de 2000 millas y con capacidad para transportar dos bombas de pequeño diámetro o equipos de guerra electrónica de vigilancia. Puede ser lanzado desde impulsores de cohetes en lugar de depender únicamente de la longitud de pista de aterrizaje y despegue.

«Polo positivo», aceleradora de proyectos industriales

Aciturri ha lanzado la iniciativa «Polo positivo», una aceleradora de proyectos industriales con la que pretenden generar un ecosistema en que apoyar una nueva generación de emprendedores y fortalecer el tejido industrial existente para trabajar juntos por el desarrollo de soluciones innovadoras a los retos de la industria 4.0. La iniciativa, organizada con un grupo de empresas locales, cuenta con varios programas de colaboración. El primero de ellos es «Imán de ideas» y está destinado a impulsar iniciativas de emprendedores para darles acceso al programa de aceleración que se pondrá en marcha en 2020. «Impulso pymes» será el proyecto dirigido a apoyar a empresas ya constituidas que hayan identificado una línea de crecimiento que les lleve a ser más rentable, generar empleo o internacionalizarse. La intención de «Polo positivo» es que las iniciativas tecnológicas puedan alcanzar un mayor tamaño y hacer crecer su competitividad, lo que tendrá también su reflejo en la creación de empleo. Las empresas participantes abrirán también sus puertas a pymes, emprendedores, *startups*, estudiantes e investigadores que quieran contribuir a cubrir las necesidades reales que plantearán en «Desafío industrial», una convocatoria que anunciarán próximamente para identificar ideas innovadoras y a los equipos que quieran llevarlas a cabo con nuestro aporte técnico y financiero.



Iniciativa «Polo positivo»



Avión híbrido Beha (Imagen: Faradair)

Avión híbrido Beha

La compañía Faradair ha presentado su avión comercial híbrido Beha de 18 asientos, que entrará en funcionamiento en 2025. Esta aeronave de propulsión híbrida utiliza un diseño patentado «Triple Box-wing» de alta elevación, que ofrece una capacidad de despegue y aterrizaje cortos (STOL) que requieren menos de 300 metros de pista. Los avances tecnológicos se plasman en un sistema de propulsión híbrido que combina motores eléctricos con un motor de turbohélice. Esta solución reducirá los costes operativos, las emisiones y ofrecerá una mayor seguridad. La aeronave utilizará la tecnología de batería existente para las operaciones de emergencia de energía y tierra. Tras cuatro años de desarrollo, que han incluido pruebas simuladas en modelos a escala, el Beha cuenta con una capacidad de carga útil interna de cinco toneladas, y es capaz de transportar 18 pasajeros o tres contenedores de carga. La aeronave podrá cambiar la configuración en 15 minutos, de carga a pasajeros y viceversa. Los motores turbopropulsores existentes que podrían funcionar con biocombustible, si se desea, con el ahorro de combustible y la mayor oportunidad de seguridad de la propulsión eléctrica adicional.La propulsión híbrida ayudar a reducir el ruido y los costes operativos en un fuselaje específicamente diseñado para los vuelos regionales. En este caso, podrá volar de Londres a Manchester en solo 42 minutos a una velocidad de crucero de 230 mph.

Prueba con éxito el dron Skyways

Airbus ha realizado las primeras pruebas de entregas de paquetes de tierra a barco con su avión no tripulado Skyways. Es la primera vez que se testa un dron en condiciones reales en un puerto, lo que abre la puerta a un sinfín de posibilidades para los buques que permanecen anclados lejos de la costa. Con una

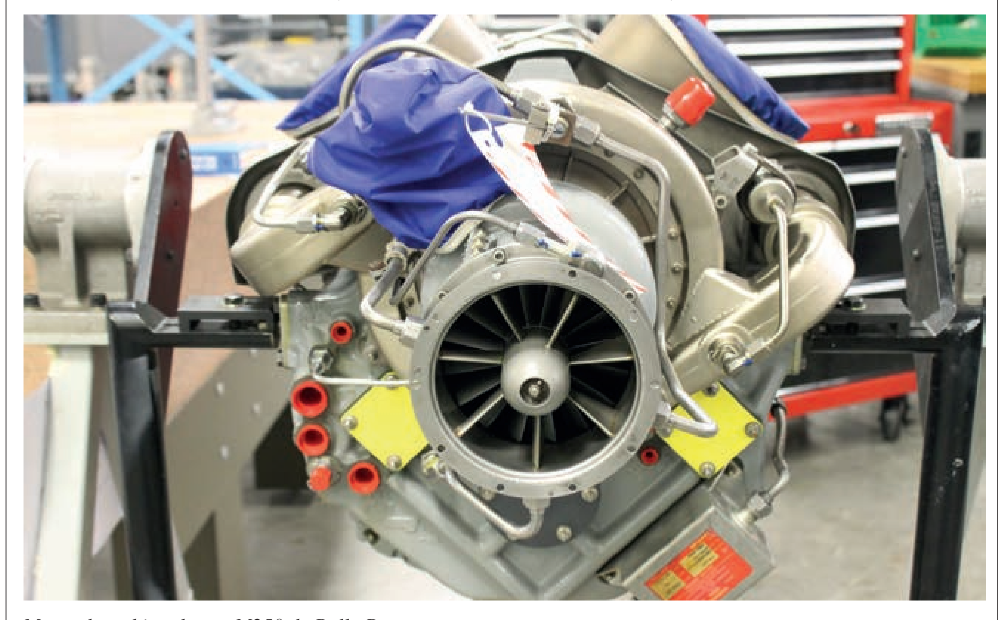
duración total de 10 minutos, el primer vuelo de entrega se realizó desde el muelle sur de Singapur a un buque situado a 1,5 kilómetros de la costa. El dron transportó 1,5 kilogramos de consumibles impresos en 3D y aterrizó de forma segura en la cubierta, depositando su carga ante el capitán del barco. Tras descargar, el UAV regresó con éxito a su base. Este hecho supone dar un paso adelante en las soluciones tecnológicas de movilidad aérea urbana, y todos los esfuerzos van orientados a lograr un vuelo seguro y fiable en vehículos autónomos. La entrega de repuestos esenciales, suministros médicos y dinero en efectivo es una parte importante de la cartera de servicios que se proponen consolidar en la relación puerto-embarcación. Los ensayos se están llevando a cabo junto con una empresa de logística marítima y servicios portuarios. Durante las próximas pruebas, el Skyways despegará desde el muelle con una capacidad de carga útil de hasta cuatro kilogramos y navegará de forma autónoma a lo largo de «corredores aéreos» predeterminados hasta embarcaciones a una distancia de hasta tres kilómetros de la costa.



UAV Skyways

Sistemas de propulsión híbridos y eléctricos

Rolls-Royce ha dado un paso más en el desarrollo de los sistemas de propulsión híbridos y eléctricos de próxima generación en el ámbito de la aviación gracias a los buenos resultados conseguidos en las pruebas con la turbina de gas M250. Se trata de un motor muy exitoso utilizado en helicópteros. Las pruebas forman parte de uno de los programas de desarrollo e integración de motores de turbinas aeroespaciales híbridas más completos del mundo y allanan el camino para vuelos experimentales en aviones en 2021. El nuevo motor está previsto que sea utilizado como un sistema de propulsión con una potencia que varía de 500 kW a un MW y tiene la capacidad de transformar la potencia de la aviación. El sistema se utilizará en una gama de aeronaves para permitir la propulsión eléctrica distribuida, incluidos los eVTOL (vehículos eléctricos híbridos de despegue y aterrizaje vertical), aviones de aviación general y helicópteros híbridos. Otra ventaja es que permitirá una nueva clase de transporte aéreo más silencioso y limpio. El motor de turbina de gas M250 ha impulsado más de 170 variedades de aviones militares, civiles y helicópteros de ala fija desde su desarrollo inicial. Rolls-Royce seleccionó este motor por su madurez, densidad de potencia, facilidad de mantenimiento y alta fiabilidad. Las pruebas incluyeron la simulación del uso en despegue, crucero, aterrizaje y rodaje y confirmaron la idoneidad del sistema para una gama de aeronaves que incluyen aeronaves con un alcance de hasta 1000 millas y un peso de hasta 2000 kg.



Motor de turbina de gas M250 de Rolls-Royce


FOTO DEL MES: Paisaje del cometa Churyumov-Gerasimenko tomada por la nave Rosetta. (Imagen: ESA)

El satélite Cheops listo para emprender el vuelo a Marte

Cheops, el satélite para la caracterización de exoplanetas de la ESA, ha sido declarado listo para volar una vez concluida la serie de pruebas finales de la nave.

Cheops será el segundo pasajero a bordo del cohete Soyuz-Fregat que saldrá del Puerto Espacial Europeo de Kurú (Guayana Francesa) entre el 15 de octubre y el 14 de noviembre de 2019. Durante los meses que quedan hasta su envío al lugar del lanzamiento, el satélite permanecerá en las instalaciones de Airbus Defence and Space en Madrid.

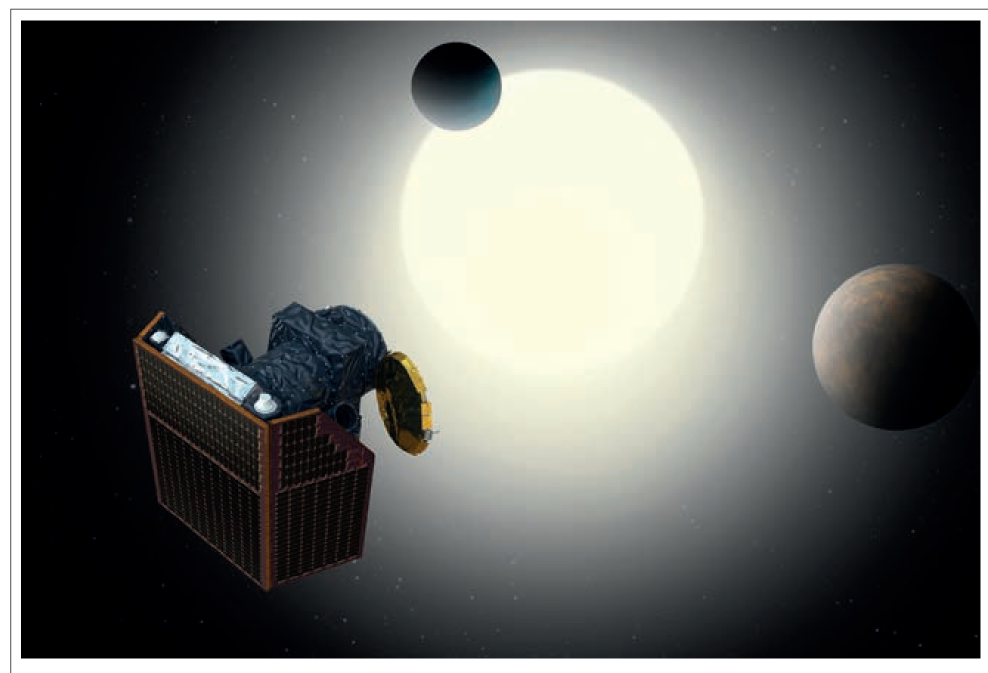
Con sus observaciones de altísima precisión de estrellas que ya sabemos que albergan exoplanetas, la misión nos permitirá una primera caracterización de la composición y la naturaleza de planetas más allá de nuestro sistema solar.

«Han sido más de cinco años de trabajo para alcanzar este punto, y nos hemos mantenido dentro del presupuesto y del calendario, por lo que estamos extremadamente satisfechos de ver al satélite, por fin, listo para volar», apunta Nicola Rando, responsable del proyecto Cheops de la ESA.

Cheops es una misión de seguimiento: observará estrellas brillantes que albergan exoplanetas para medir las pequeñas variaciones en su brillo debidas al tránsito por delante del disco estelar, centrándose sobre todo en aquellas estrellas con planetas de tamaño entre la Tierra y Neptuno. Al saber cuándo y a dónde apuntar para captar estos tránsitos, Cheops mostrará una enorme eficiencia, maximizando el tiempo dedicado a monitorizar los tránsitos.

Esta observación proporcionará medidas precisas del tamaño de los planetas. Estos datos, combinados con información conocida sobre sus masas, permitirán determinar su densidad, lo que a su vez nos ofrecerá claves


Satélite Cheops en las instalaciones de Airbus Defence and Space en Madrid. (Imagen: ESA)



Representación del satélite Cheops estudiando la transición de planetas. (Imagen ESA)

sobre su composición y estructura al indicar, por ejemplo, si es predominantemente rocoso o gaseoso, o si contiene océanos de importancia.

El 80 % del tiempo de observación científica se dedicará a la lista de exoplanetas definida por el equipo científico de Cheops, mientras que el 20 % restante quedará a disposición de los científicos de todo el mundo.

Siguiendo los pasos de Cheops, las misiones de la ESA Plato (Tránsitos Planetarios y Oscilaciones de Estrellas), y Ariel (Estudio de Grandes Exoplanetas por Detección Atmosférica Remota en el Infrarrojo) se lanzarán a finales de la década de 2020 para descubrir y seguir investigando nuevos mundos alrededor de otras estrellas.

Cheops es una misión de la ESA desarrollada en colaboración con Suiza, con importantes contribuciones de Alemania, Austria, Bélgica, España, Francia, Hungría, Italia, Portugal, Reino Unido y Suecia. *(Fuente ESA)*

Pruebas de vuelo de la Mars Helicopter

Los expertos de la Nasa han llevado a cabo el primer vuelo de prueba del vehículo aéreo no tripulado Mars Helicopter, que alcanzará la superficie del planeta rojo en febrero de 2021, dentro de la misión Mars 2020.

La mayoría de las pruebas que se están realizando tienen como objetivo comprobar su funcionamiento en Marte, incluido su desempeño a temperaturas similares a las del planeta rojo, con noches con temperaturas tan bajas como menos de 90 grados.

Volar a cientos de millones de kilómetros de distancia, en la delgada atmósfera marciana, es algo completamente distinto a volar en la Tierra. La creación de las condiciones adecuadas para las pruebas aquí en la Tierra presenta su propio conjunto de desafíos. La atmósfera marciana tiene solo un 1 % de la densidad de la Tierra, Para poder conseguir una densidad atmosférica similar aquí en la Tierra, el aeródromo debería estar a una altura de 30.480 metros. Las pruebas de la Nasa se han llevado a cabo en un simulador espacial, una cámara de vacío de 7,6 metros de ancho. Para simular las condiciones de Marte, el equipo eliminó el nitrógeno, oxígeno y otros gases del aire y los sustituyó por dióxido de carbono, el principal ingrediente de la atmósfera de Marte. *(Fuente: NASA)*



Representación del vehículo Mars Helicopter volando en Marte. (Imagen: NASA)

Primer satélite tunecino

El grupo tunecino Telnet y la empresa rusa GKLaunch-Services han firmado un contrato para lanzar el primer satélite de Túnez, el Challenge ONE, a bordo del cohete ruso Soyuz 2.1A en 2020.

La firma se llevó a cabo en el Centro de Investigación Digital de Sfax bajo la presidencia del director general del Grupo Telnet, Mohamed Frih, y el director general de los Servicios de Puesta en Marcha de Glavkosmos, JSC Alexander Serkin.

Challenge ONE es un proyecto de investigación e innovación que ofrecerá un nuevo enfoque en el campo de las tecnologías de la información y su aplicación práctica. Los resultados del Challenge ONE se aplicarán para crear una constelación de 30 satélites.

En el acto también se firmó un acuerdo de cooperación en el campo de la investigación y el desarrollo aeroespacial entre el Grupo Telnet y el Centro de Investigación Digital Sfax.



El 15 de marzo de 2019 el CAN aprobó la nominación de general Tod D. Wolters de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos para el puesto de SACEUR. (Imagen OTAN)

Publicado en Panorama

Siguiendo la ruta de Panorama desde 1992 hasta hoy, se recoge en este número una información aparecida en el número de abril de 2001. «El cinco de febrero pasado tuvo lugar la primera reunión de embajadores del Consejo del Atlántico Norte (CAN) y del Comité Político y de Seguridad (COPS) de la Unión Europea, siguiendo los nuevos acuerdos permanentes sobre consultas OTAN-UE. Las conversaciones se centraron sobre dos temas principales: el camino a seguir en las relaciones OTAN-UE y la contribución de ambas organizaciones a la gestión de la crisis en los Balcanes. En lo concerniente a las relaciones OTAN-UE, los embajadores trataron de los asuntos pendientes entre las dos organizaciones y los temas pendientes de resolver. En cuanto a la situación en Bosnia-Herzegovina y Kosovo, los reunidos expresaron su preocupación sobre la violencia existente en la región y afirmaron que la OTAN y la UE están trabajando juntas para estabilizar la situación».

Extensión del mandato

El CAN acordó el día 28 de marzo pasado extender el mandato del Secretario General Jens Stoltenberg por dos años más hasta el 30 de septiembre de 2022. Los embajadores aliados expresaron su apoyo al trabajo realizado por el secretario general para adaptar y modernizar la OTAN.

El general Wolters nuevo SACEUR

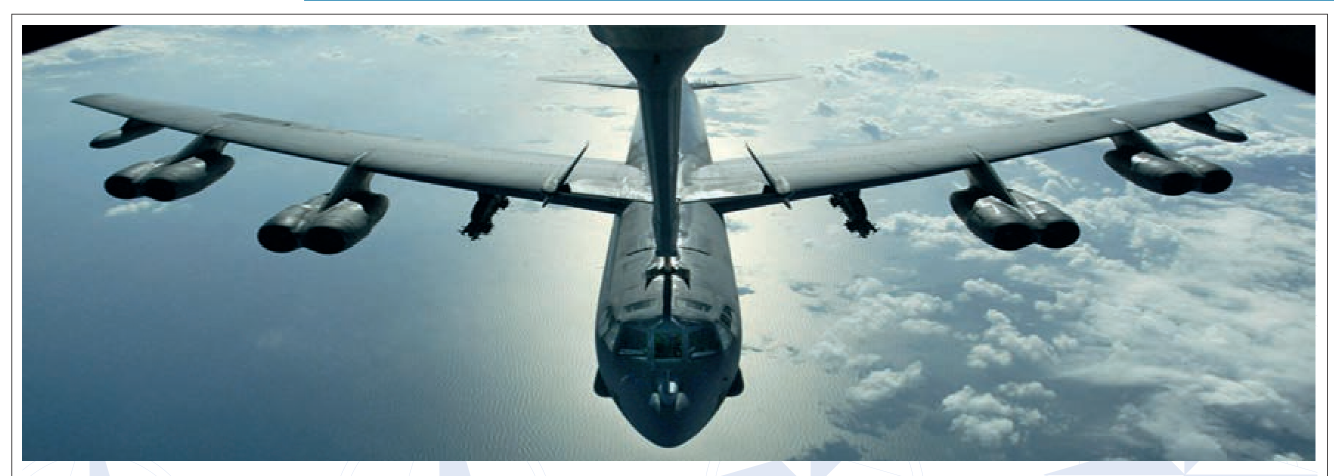
El 15 de marzo de 2019 el Consejo del Atlántico Norte aprobó la nominación de general Tod D. Wolters de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos para el puesto de Comandante Supremo Aliado en Europa (SACEUR). Una vez que sea confirmado, el general Wolters será el 19º general norteamericano que ocupe ese puesto y el cuarto aviador que lo hará. El puesto se creó en 1951 cuando el general Dwight D. Eisenhower fue nombrado SACEUR. El general Wolters sucederá al general Curtis M. Scaparrotti, que ha ocupado el puesto desde el 3 de mayo de 2016. En el momento de su nombramiento el general Wolters era el Comandante de las Fuerzas Aéreas estadounidenses en Europa y Comandante de las Fuerzas Aéreas de los EE. UU. en África, así como Director del Centro Conjunto de Competencia del Poder Aéreo (Joint Air Power Competence Centre). Una vez terminado el proceso de confirmación, el general Wolters tomará esta primavera posesión del cargo como sucesor del general Scaparrotti, en una ceremonia que tendrá lugar en el Cuartel General Supremo Aliado en Europa (SHAPE) situado en Mons, Bélgica.

Respondiendo a los retos

El Centro Conjunto de Competencia del Poder Aéreo (Joint Air Power Competence Centre [1]) es un equipo multinacional de expertos que facilita a los órganos de decisión soluciones efectivas a los retos que se presentan sobre el empleo del Poder Aéreo y Espacial. Su objetivo es salvaguardar los intereses de la OTAN y de las naciones aliadas. Actúa como catalizador para la mejora y transformación del Poder Aéreo y Espacial, presentando soluciones efectivas tras el adecuado estudio y análisis independiente.

En base a un Memorando de Entendimiento (MoU), el JAPCC está patrocinado por 16 naciones aliadas que proporcionan una variedad de expertos en temas concretos (SME) procedentes de sus Fuerzas Armadas. Mediante una organización multidisciplinar, el JAPCC escoge a la persona (SME) más adecuada para cada tarea y aprovecha su conocimiento y experiencia para contribuir a transformar el Poder Aéreo y Espacial de la OTAN. Un aspecto a resaltar del funcionamiento del JAPCC es que el desarrollo de su actividad no se encuentra constreñido por la necesidad de alcanzar un consenso o por conveniencias políticas. El JAPCC puede ofrecer asesoramiento militar independiente en todos los aspectos del Poder Aéreo y Espacial a los CG de la OTAN y a los órganos nacionales de toma de decisiones. Para completar esta nota, se recoge a continuación un párrafo de la publicación aliada AJP 3.3 (B)) «El apoyo espacial a las operaciones incluye todas aquellas actividades que proporcionan capacidades a través del espacio para apoyar las operaciones de la OTAN. El espacio está congestionado y disputado y además es competitivo. La libertad de acción en el dominio espacial y el empleo de capacidades espaciales es crucial para el desenlace de los conflictos».

[1] *Ver https://www.japcc.org/about-japcc/*



El 14 de marzo de 2019 llegaron a la base de Fairford (Reino Unido) 6 bombarderos B-52 de la Fuerza Aérea estadounidense para realizar diversas actividades de entrenamiento con los aliados de la OTAN

Los B-52 en Europa

En el mes de marzo pasado, la Fuerza Aérea estadounidense envió a Europa seis bombarderos B-52 para realizar diversas actividades de entrenamiento. Los B-52 han estado en servicio desde 1950 y pueden transportar tanto armamento nuclear como convencional. Los seis aviones y 450 personas llegaron el 14 de marzo a la base de Fairford (Reino Unido) procedentes la base de Barksdale en Luisiana (EE. UU.). La Sra. Lungescu, portavoz de la OTAN, manifestó: «Estamos ante un despliegue rutinario, pero que en cualquier caso muestra como la sombrilla nuclear de los EE.UU. protege Europa y muestra las capacidades únicas que los EE.UU. pueden traer a Europa en una crisis». Desde el año 2014, bombarderos de los tipos B-1, B-2 y B-52 se han desplegado al menos una vez al año en la base de Fairford para entrenarse con los aliados europeos en ejercicios como Baltops y Sabre Strike. El despliegue de este año es el más largo de los B-52 en Europa desde la operación Iraqi Freedom el año 2003. El Mando Estratégico de los EE.UU. supervisa la disuasión estratégica y nuclear de los Estados Unidos, incluyendo los despliegues de los B-52.

Relaciones OTAN-UE

Las relaciones entre la OTAN y la UE se institucionalizaron el año 2001 basándose en los pasos tomados durante los años 90 del siglo pasado para promover una mayor responsabilidad europea en los temas relacionados con la defensa. La declaración OTAN-UE del año 2002 sobre Política Europea de Seguridad y Defensa (ESPD) indicaba los principios políticos en los que se basaba esa relación y reafirmaba el acceso a las capacidades de planeamiento de la OTAN para las operaciones militares propias de la UE. El 17 de marzo de 2003 se adoptaron los acuerdos «Berlín Plus» que permiten el empleo de recursos y capacidades de la Alianza en las operaciones lideradas por la UE en las que la OTAN en su conjunto no esté involucrada. En la cumbre de Lisboa, los aliados recalcaron su determinación de incrementar la asociación estratégica OTAN-UE. Durante la Cumbre de Varsovia en julio de 2016, las dos organizaciones señalaron las áreas para una cooperación más estrecha en respuesta a los retos al este y al sur. Para ello se acordó aumentar la resiliencia y obtener las capacidades de defensa necesarias en el campo de la cibernética y la guerra híbrida. En diciembre de 2016, los ministros de defensa aliados endosaron 42 medidas para avanzar la cooperación OTAN-UE en las áreas acordadas. Un año después se acordaron otras áreas de trabajo conjunto. En la declaración conjunta OTAN-UE de julio de 2018, las dos organizaciones acordaron centrarse en las áreas de movilidad militar, contraterrorismo y fortalecimiento de la resiliencia a riesgos químicos, biológicos, radiológicos y nucleares, así como promover la agenda sobre mujeres, paz y seguridad. Los líderes de las dos organizaciones reconocieron que el desarrollo de capacidades de defensa europeas, evitando innecesarias duplicaciones, es clave para conseguir un área euro-atlántica más segura y contribuir a un mejor reparto de cargas. La cooperación OTAN-UE en el año 2019 es más estrecha que nunca con 74 iniciativas comunes en áreas como la movilidad militar y el entrenamiento así como en la respuesta a los retos de carácter cibernético e híbrido.



El secretario general de la OTAN y Antonio Tajani, presidente del Parlamento europeo, se entrevistaron el 6 de marzo en el marco de la cooperación OTAN-UE

Comunicación estratégica
Arma aérea del siglo XXI

...el primer acto de juicio, el más importante y decisivo que incumbe a un estadista y al general en jefe, es conocer la guerra que emprende[1]
Karl Von Clausewitz



Batalla de Gascona y batería de un castillo. (Juan de la Corte. Museo del Prado)

La naturaleza de la guerra y la de los elementos que intervienen en ella han cambiado significativamente desde que Clausewitz escribió este aforismo, sin embargo, la validez de la proposición sigue teniendo completa vigencia en la actualidad.

El hecho de que, paulatinamente, la sociedad haya ido sustituyendo el término «guerra», utilizando diversos eufemismos para referirse a ese concepto, no ha hecho desaparecer la realidad de la situación; las personas siguen muriendo violentamente en «crisis de intensidad variable» y países enteros se ven asolados en «conflictos asimétricos».



Juan Fernández López
Comandante
del Ejército del Aire

Este proceso de desnaturalización, no afecta en exclusiva al campo semántico, sino que forma parte de una evolución social y cultural, cuyos efectos se traducen en una transformación paralela de los elementos que determinan, tanto la fundamental naturaleza de los ejércitos, uno de los principales protagonistas de la guerra, como su propia razón de ser y su doctrina.

La doctrina militar ha evolucionado al mismo ritmo, o parecido, al que ha avanzado el conocimiento científico. Si durante siglos los principios de la guerra se mantuvieron casi inamovibles, en poco más de cien años el mundo ha observado cómo se ha pasado de una



concepción estática de enfrentamiento físico entre los estados y sus respectivos ejércitos, a otro modelo más dinámico, basado en la tecnología y llevado a cabo por actores no necesariamente estatales.

En la actualidad y en un horizonte cercano, se abren paso nuevas modalidades de guerra en las que no existen declaraciones formales de la misma, ni enfrentamientos militares definidos, ni siquiera enemigos claramente identificables. Conflictos basados en la degradación paulatina e imperceptible de la sociedad a la que se ataca mediante el derrumbe de los principios ideológicos, culturales y motivacionales que la sustentan.

En este nuevo escenario, los actores han de dominar, necesariamente, el conocimiento de las armas disponibles, tanto las propias como las del adversario. Cabe, por tanto, preguntarse ¿Cuáles son los resortes que intervienen más decisivamente en las guerras que podamos emprender, ahora y en el futuro próximo?



En primer lugar debería considerarse el cambio conceptual del término guerra, desde la concepción de Clausewitz como «un acto de fuerza que se lleva a cabo para obligar al adversario a acatar nuestra voluntad»[2], hasta los paradigmas actuales postulados, entre otros, por los coroneles del ejército popular chino Quiao Liang y Wang Xiangsui, cuya visión sobre el pensamiento estratégico les lleva a plantear distintas modalidades de guerra[3] (cultural, de las drogas, de la deuda económica, mediática, ambiental…) en las que el uso de la fuerza no es un condicionante necesario.

Con base en este planteamiento, se ha teorizado sobre la introducción de elementos desestabilizadores en un determinado país, a fin de debilitar su estructura global de defensa. Así, si se pretende someter a una nación en la que existe un espíritu de cohesión social y un sentimiento de orgullo y pertenencia a la misma por parte de la población en general, se requiere que desde la estructura atacante se realice una labor previa de creación de una idea contraria a los valores de la nación atacada, magnificando sus defectos, ocultando sus virtudes, desprestigiando su Historia, eliminando sus tradiciones… el objetivo sería, en definitiva, inocular en la opinión pública el desprecio hacia el propio país para que, llegado el caso de recibir un ataque directo, la voluntad de defenderse para preservar lo propio sea inexistente o muy débil, propiciando una derrota que incluso asegure la sumisión de las generaciones futuras. Como explica Samuel Morales:

«… en un gran número de ocasiones, los conflictos futuros requerirán mucho más que la derrota física del adversario; también será necesario contrarrestar y neutralizar la ideología a través de las oportunas contranarrativas y acciones de influencia, con objeto de prevenir un conflicto multigeneracional»[4].

Lo que se persigue, por tanto, es un cambio cultural, una transformación de los esquemas mentales, tanto individuales como colectivos y teniendo en cuenta que la cultura es una producción humana, materializada por la transmisión de ideas, la principal arma usada en este tipo de guerra es la estrategia de comunicación.

Esta estrategia de comunicación se nutre de tácticas como la manipulación informativa deliberada, también denominada desinformación, o la propaganda. Tanto una como otra gozan de un reconocido éxito en lo que a transformar una cultura se refiere. Como ejemplo, basta recordar que el presidente de los Estados Unidos Thomas Woodrow Wilson, creó una agencia propagandística, el Committe on Public Information (CPI) para convertir la voluntad del pueblo en relación con su entrada en la primera guerra mundial. En palabras de Antonio Pineda, «Uno de los triunfos del CPI fue transformar a un pueblo antiintervencionista en una masa histérica deseosa de aplastar todo lo que fuese alemán[5].

En segundo lugar, una vez señalado lo que cambia, conviene no perder de vista lo que permanece: el objetivo final de la guerra, de todas las guerras, es vencer al enemigo, es decir, en palabras de Clausewitz: «… la guerra … no puede considerarse como finalizada hasta que la voluntad del enemigo no haya sido sometida»[6].

Sin embargo, la «victoria» que el general alemán concebía como la imposición al gobierno para firmar la paz o el sometimiento manu militari de la población, es hoy cuestionada por los teóricos de la guerra. Así, la general canadiense Jennie Carignan defiende que la victoria es un concepto



ambiguo que puede ser considerado desde el campo de la táctica, fundamentalmente militar o desde el ámbito de la estrategia, es decir, de la política, o incluso en el marco de lo ideológico y cultural[7]. Ahondando en esta noción sobre la intervención de elementos no relacionados con la fuerza, en las guerras actuales, es significativa la opinión del general Valery Gerasimov, Jefe de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas rusas, que en 2013 escribió: «Se implementan cuatro veces más medidas no militares durante un conflicto, que medidas militares, entre aquéllas destacan las represalias económicas, la propaganda, la subversión política y el empleo de los medios de comunicación social»[8].

En su conceptualización de los nuevos paradigmas de la guerra, la general canadiense y el general ruso introducen sendos elementos, que constituyen entre sí un nexo de unión que conecta sus razonamientos: el marco cultural al que se circunscribe el concepto de victoria y los medios de comunicación social, considerados como medida a implementar durante un conflicto. No en vano, los medios de comunicación social, también denominados medios de comunicación de masas (mass media, en su acepción anglófona) son el principal vehículo de información en la sociedad digital actual y, como constata Rafael Timón, «uno de los principales motores del cambio cultural en las últimas décadas ha sido la información»[9].

Esta redefinición de los medios usados en la guerra, de las armas en definitiva, hacia un campo no relacionado directamente con el uso de la fuerza, no implica la exclusión de la intervención militar en ese ámbito cultural, ni en esos medios





de comunicación social, como si fueran actores ajenos y autónomos, antes bien, pretende que las Fuerzas Armadas se planteen su doctrina incluyendo estas actividades como parte de su acción de guerra.

Así lo ha entendido la OTAN, que en un estudio publicado por el Centro Conjunto de Competencia del Poder Aéreo (JAPCC), determina que «Un elemento clave de la respuesta de la OTAN a las amenazas actuales y futuras, será la habilidad de la Alianza para comunicar sus políticas y acciones de una forma efectiva»[10]. Es decir, se emplaza a los ejércitos a usar los medios y las técnicas de comunicación social para influir en la opinión pública, penetrando así en el ámbito cultural e ideológico.

Es significativo que sea un centro doctrinal del poder aéreo el que se ocupe de subrayar la importancia de la comunicación social como instrumento bélico. Para entender esta relación, se requiere reflexionar sobre la posición estratégica de las fuerzas armadas tradicionales, en relación con sus previsibles enemigos. La gran ventaja de los primeros, respecto de los segundos descansa, fundamentalmente, en la superioridad aérea y ésta, por tanto, es la clave contra la que los combatientes no convencionales deben luchar. Para neutralizar esta ventaja asimétrica, los adversarios buscarán influir en la opinión pública, de manera que ésta se posicione en contra del uso del poder aéreo propio en las operaciones contra sus enemigos.

Algunos casos paradigmáticos de este uso de la comunicación como arma contra el poder aéreo, los encontramos en conflictos recientes, como el de Afganistán. A modo de ejemplo, cabe recordar la operación llevada a cabo el 22 de agosto de 2008, cuando las fuerzas de la coalición fueron atacadas por talibanes y respondieron haciendo uso de aeronaves y acabando con la vida de 30 personas, 25 de las cuales eran talibanes, según la investigación posterior llevada a cabo por oficiales de los Estados Unidos. Sin embargo, inmediatamente después de ocurrido el suceso, los medios afganos publicaron que el ataque aéreo había matado a 90 civiles inocentes y este relato fue aceptado y difundido, sin pruebas ni crítica alguna, por Naciones Unidas; la opinión pública de todo el mundo reaccionó clamando por acabar con este tipo de ataques desproporcionados, lo que obligó a la coalición a restringir el uso de su poder aéreo, limitando así su ventaja potencial[11].

Se materializa, por tanto, la necesidad de que las fuerzas aéreas dominen las armas de la comunicación para que no puedan ser usadas en su contra. Este principio va impregnando paulatinamente las sucesivas actualizaciones doctrinales de las estructuras militares, tanto nacionales como supranacionales. En el caso del Ejército del Aire español, ya se están dando los primeros pasos en este sentido, al incluir la comunicación estratégica como uno de los pilares fundamentales de la doctrina de uso del poder aéreo. La publicación en la Revista Aeronáutica de un editorial[12] dedicado a la comunicación estratégica, constituye una muestra de la creciente importancia adquirida por esta disciplina en el Ejército del Aire.

Por supuesto, la consideración de la comunicación estratégica como arma no debe hacerse únicamente desde una perspectiva de superioridad. España no está libre de ser atacada mediante las tácticas descritas. Como nación podría ser objeto de un bombardeo constante de noticias, verdaderas o no, dirigidas o espontáneas, patrocinadas o autoinducidas, que creasen un ambiente de desarraigo patriótico, de aversión contra la propia cultura o de animadversión hacia las instituciones y autoridades. Un clima de opinión donde tuvie-

sen cabida manifestaciones públicas contra los principios básicos del sistema, de manera que fuera creándose imperceptible y sistemáticamente un tejido cultural permeable a cualquier intervención exterior. Como vaticinó López Quintás: «Hay diversos medios para dominar al pueblo sin que éste se dé cuenta»[13].

En resumen: la naturaleza de la guerra ha evolucionado desde los cruentos enfrentamientos bélicos entre grandes ejércitos, hasta las campañas en las que la tecnología juega un papel preponderante en un intento de minimizar las víctimas con precisión quirúrgica. Siguiendo esa misma línea evolutiva, se intuye que las guerras que se librarán en el futuro o que ya se están desarrollando, estarán precedidas por campañas de comunicación tendentes a minar la voluntad de la nación atacada, a volver en su propia contra a la opinión pública, a magnificar sus defectos y minusvalorar sus virtudes, a cuestionar sus principios morales y sus fundamentos sociales e ideológicos, de manera que, llegado el momento del uso de la fuerza, ésta no encuentre el necesario apoyo de la población que, sin percibirlo, habrá sido vencida antes de haber luchado.

El poder aéreo, en consonancia con las líneas de investigación más actuales, debe dedicar recursos a desarrollar las estrategias necesarias para contrarrestar ataques de esta naturaleza, en coordinación con las directrices generales de la defensa, pero teniendo en cuenta su especial afectación y vulnerabilidad, respecto de su posición como ventaja asimétrica en una hipotética guerra. ■

NOTAS

[1]VON CLAUSEWITZ, Karl. «De la guerra». Libro 1º. Cap. XXVII
[2]VON CLAUSEWITZ, Karl. Op. Cit. Libro 1º. Cap. I
[3]QUIAO LIANG & WANG XIANGSUI. «Unrestricted Warfare». Beijing: PLA Literature and Arts Publishing House.
[4]MORALES MORALES, Samuel «Quo Vadis» Revista General de Marina. Tomo 271,pp. 271 y ss. Diciembre, 2016.
[5]PINEDA CACHERO, Antonio. «El modelo de propaganda de Noam Chomsky: medios mainstream y control del pensamiento» Ámbitos nº 6, 1er semestre de 2001 (pp. 191-210)
[6]VON CLAUSEWITZ, Karl. Op. Cit. Libro 1º. Cap. II
[7]CARIGNAN, Jennie. «Victory as a Strategic Objective: An Ambiguous and Counter-Productive Concept for the High Command». Canadian MilitaryJournal. Vol. 17. Nº2. Spring 2017.
[8]GERASIMOV, Valery: «El valor de la ciencia radica en la anticipación». VPK, Nº 8/2013 (476) marzo. 2013 (Citado por Morales Morales, Samuel en «El futuro de la naturaleza de los conflictos armados». Documento marco 17/2017 Instituto Español de Estudios Estratégicos)
[9]TIMÓN GÓMEZ, Rafael. «Los nuevos medios como agente de cambio cultural en la era digital. Un análisis hermenéutico y crítico» Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 2017.
[10]VVAA. «Mitigating Disinformation Campaigns Against Air Power». JAPCC. May 2017.
[11]La versión del relato aparece en el estudio citado del JAPCC, p. 37
[12]EDITORIAL «La comunicación estratégica en el Ejército del Aire» Revista de Aeronáutica y Astronáutica. Núm 875. Julio-agosto 2018
[13]LÓPEZ QUINTÁS, Alfonso. «La palabra manipulada» Ediciones RIALP. Madrid 2015 (p.41)



El Textron *Scorpion*

Javier Sánchez-Horneros Pérez
Ingeniero de análisis de ensayos en vuelo



Special Yarns Corporation, empresa fundada en 1923 por el empresario Royal Little a los 22 años de edad, comenzó su andadura en el negocio textil, enfocando su producción a la fabricación de hilos y tejidos sintéticos, un producto completamente novedoso en la época. Terminada la Segunda Guerra Mundial, en la que inicialmente bajo el nombre de Atlantic Rayon Corporation y más tarde Textron, había contribuido al esfuerzo bélico fabricando paracaídas, la empresa retornó brevemente al campo textil civil. Con el comienzo de la Guerra Fría y una considerable fortuna a sus espaldas, Royal Little comenzó a ensamblar el conglomerado de empresas en que hoy en día consiste Textron, adquiriendo entre otras de empresas destinadas a la fabricación de piezas de automóvil y antenas de radar embarcadas. Los años 1960 trajeron nuevas adquisiciones, cada vez más enfocadas a la industria militar, y la venta de la división textil, con la que realmente había comenzado todo. En la actualidad el grupo Textron está compuesto por divisiones tan diversas como Artic Cat (dedicada a la fabricación de vehículos), E-Z-Go (fabricante de carritos de golf), Jacobson (tractores) y lo que es sin duda más que interesante para el caso que nos ocupa: Bell Helicopter, Cessna, Beechcraft y Hawker, pilares en sus respectivos campos en el terreno aeronáutico. En total, se calcula que la liquidez de la que dispone es de aproximadamente cinco billones de dólares americanos.



Textron Scorpion realizando un viraje. Imagen: Textron y USAF)

Es precisamente esta solvencia e influencia económica, empresarial y política, la que hizo que en el año 2011, AirLand Enterprises, nombre con el que se conoce a un grupo de inversores altamente solventes e influyentes, con sede conocida en Fort Worth, Texas, les propusieran la creación de un avión a reacción de ataque ligero. Esta propuesta desde luego, no fue gratuita, sino que se realizó, en parte y oficialmente, en base a una serie de auditorías e informes que AirLand había realizado por cuenta propia a fuerzas aéreas de todo el mundo, poniendo especial énfasis en descubrir aquellas carencias que sus usuarios demandaban. El resultado fue la creación, de Textron Aviation, con el fin de diseñar uno de los, posiblemente, aviones de ataque de más bajo coste y mayor potencial de los últimos tiempos, el Textron AirLand Scorpion.

LOS ANTECEDENTES

Textron enfocó el diseño del futuro Scorpion según cinco requisitos operaciones principales, con el objetivo de contrarrestar un *gap* operacional existente identificado tras los informes de consultoría de AirLand, cuyo trasfondo y razón de ser fue el análisis operacional de actividades realizadas por las fuerzas armadas estadounidenses tras los atentados del 11-S. La conclusión de este estudio fue la detección de una serie de carencias operacionales que impedirían la implementación efectiva del poder aéreo en teatros de operaciones de características similares a los actuales de Afganistán e Iraq (carencias de las que también se hizo eco el recientemente fallecido senador republicano John McCain en su informe *Restoring American Power* publicado en 2018).

Estos requisitos operacionales, claves para entender el Scorpion, fueron:

• Diseño de un avión a reacción táctico con capacidad de operar conjuntamente con otros aviones de combates de la OTAN.

• Disponer de una amplia variedad de sensores de búsqueda y seguimiento de objetivos propios, es decir, de radar y de sistema electro-óptico. Disponer de espacio adicional en la bahía de aviónica y refuerzos estructurales por diseño, por si fuera necesario integrar equipos adicionales.

• Disponer, en forma de *provisions*, de capacidad de repostaje en vuelo y sistemas de autoprotección.

Estos puntos no se enfocaron como requisitos, puesto que el sobrecoste asociado limitaría el número de clientes potenciales, pudiendo de esta forma, configurar el avión según la necesidad del futuro operador.



El Scorpion con armamento en sus pilones. (Imagen: Textron)

•Diseño modular, implícito por el anterior requisito, que permita que nuevos sistemas puedan integrarse en el avión sin dificultad.

•Tiempo de espera orbitando en un punto situado a más de 100 millas náuticas de la base de al menos cinco horas, con una carga de pago completa, permitiéndole en estas condiciones ser capaz de detectar objetivos y generar coordenadas óptimas para el disparo de armamento adoptando un rol ISR (intelligence, surveillance, reconnoisance).

Como tales, estas cinco premisas pueden parecer básicas e insuficientes para poder dar forma a un diseño atractivo para un potencial cliente, dado que este puede disponer de otros efectivos que puedan cumplirlos, si bien no de forma conjunta por uno solo, sí de forma individual, combinando capacidades entre diferentes elementos sin por ello necesitar de un nuevo avión táctico que añadir a su arsenal. Al menos, este razonamiento es válido para una primera aproximación, sin entrar a valorar otros hechos. No obstante, al profundizar en ellas y considerarlas como un todo, es posible darse cuenta de que son la clave para entender tanto la génesis como aquello que podría hacer atractivo al Scorpion, en tanto el cumplimiento conjunto de las mismas le proporciona la capacidad de asumir hasta 11 tipos de misiones diferentes (misión set): soporte aéreo cercano (CAS, closed air support), soporte bajo requerimiento en tiempo real, búsqueda y rescate en combate (SAR, search and rescue), control aéreo avanzado (FAC, forward air controller), ataque directo, soporte a misiones de carácter humanitario y de desastres naturales, marítimas, patrullas fronterizas e inclusive, entrenamiento avanzado, disminuyendo los costes asociados al empleo de diversas unidades para el cumplimiento de diversas misiones, pudiendo aunarlas todas en un solo efectivo. Desde un punto de vista operativo, estos once roles asumibles permitirían al Scorpion no solo ser desplegado en unidades de combate de primera línea en entornos más permisivos (en donde se haya logrado la superioridad aérea y se hayan suprimido la mayoría de las defensas antiaéreas identificadas, como en los actuales teatros de operaciones de oriente medio, siendo por tanto más sencillo llevar a cabo operaciones aire-suelo), sino también asumir misiones propias de la Guardia Nacional Aérea estadounidense, disponiendo de un avión táctico con unas actuaciones y capacidades superiores a las actualmente proporcionadas por drones o aviones turbohélice y con un tiempo en estación (TOS, time on station) y capacidades ISR superiores a las de un F-16 o F-18 y todo ello, empleando un avión de bajo coste, tanto en términos de adquisición como operacionales.



Scorpion 002, uno de los cuatro prototipos construidos. (Imagen: Textron)



EL TEXTRON SCORPION. DISEÑO Y AERODINÁMICA

En esencia, el Scorpion es un avión táctico ligero bimotor construido enteramente con materiales compuestos, con un coste por unidad de 20 millones de dólares, y por hora de vuelo de aproximadamente 3000 dólares, nada que ver con los aproximadamente 22000 dólares de un F-16 o los cerca de 40000 de un F-35. La sencillez y flexibilidad estructural y de acomodación de equipos de aviónica de la que hace gala, característica implícita en su diseño, otorgaría a su operador:

• Intercambio de equipos de aviónica según la misión que sea necesario desempeñar, incluyendo las antenas y equipos de adquisición/emisión ligados



Imagen conceptual en la que se muestra la localización de las tres bahías internas. (Imagen: Textron)

a estas, gracias al sistema de misión *Force X* de diseño modular, a un sistema eléctrico sobredimensionado con el fin de anticiparse a cualquier necesidad futura (incluyendo sensores y sistemas que aún no se hayan desarrollado) y a las tres bahías internas de aviónica de las que se dispone para tales fines.

• La capacidad de realizar reparaciones de campo de magnitud, hasta el punto de poder cambiar un ala con una dificultad mínima llegado el caso.

El diseño aerodinámico responde a criterios operacionales. Por una parte, el ala de configuración alta y geometría recta, con una envergadura de casi 15 metros, está dotada de alerones de generosas dimensiones cuya terminación se encuentra en los mismos *tips*, confiriendo al avión grandes capacidades de vuelo lento en la envolvente operacional para la que está diseñado, siendo junto con el motor, la clave para entender la elevada magnitud en cuanto a tiempo en estación (TOS) del Scorpion y con ello, sus capacidades ISR. Un total de seis pilones de armamento aire-suelo están disponibles, admitiendo bombas de entrenamiento, bombas guiadas por láser GBU Paveway, cohetes de 2.75 pulgadas equipados en lanzadores LAU-131A/A y pods con ametralladoras HMP-400 de calibre 0.50.

Por otra, llama especial atención la configuración de doble estabilizador vertical dotados de un cierto ángulo de inclinación positivo: inicialmente y aunque inicialmente se consideró una configuración más simple, finalmente Textron se decidió por esta, principalmente para aumentar la autoridad del piloto en el eje de guiñada a altos ángulos de ataque bajo un factor de carga de 6 *G* (el máximo desarrollable por diseño), situación que podría llevar a ocasionar posibles enmascaramientos en el timón de cola, pudiendo agravarse en el caso de contar con el pilón de armamento de 34 pulgadas, que se instala en el centro mismo de la zona ventral del avión; así esta configuración asegura que el estabilizador vertical se encuentre dentro de la corriente de aire libre todo momento. En este punto, es interesante indicar que el avión carece de un sistema de control basado en la filosofía *fly by wire*; en cambio, dispone de un sistema hidráulico convencional presión máxima de 3000 psi (207 bares), de doble redundancia. Obviar un sistema de control de vuelo basado en el *fly by wire* obecede a criterios tanto de costes de desarrollo como operacionales, pudiendo ejecutar reparaciones sobre el sistema hidráulico fácilmente.

El avión ha demostrado ser una plataforma realmente estable, capaz de ejecutar diversas y demandantes maniobras en distintos puntos de su envolvente con total efectividad, así como ser realmente difícil de entrar en pérdida

Con el objetivo de evitar los efectos al volar en condiciones meteorológicas adversas a baja y media altitud, tanto el borde de ataque del ala, toberas de admisión del motor, estabilizadores horizontales, así como la propia cúpula, están calefactados.

Tanto los pilotos habituales del Scorpion como aquellos que han tenido la oportunidad de volarlo de forma ocasional, han alabado en gran medida las cualidades en vuelo del mismo. El avión ha demostrado ser una plataforma realmente estable, capaz de ejecutar diversas y demandantes maniobras en distintos puntos de su envolvente con total efectividad, así como ser realmente difícil de entrar en pérdida, situación que el piloto ha de generar de manera deliberada, siendo necesario mantener el morro bastante alto para lograrlo. Sin duda, la aerodinámica del avión es la gran culpable de esta cualidad, a la que se suma el alto índice de planeo que es capaz de lograr, característica fundamental en lo que respecta a la ejecución de misiones ISR en entornos permisivos. Se ha llegado a reportar, sin indicar ni la configuración de armamento llevada ni la velocidad, que a nivel de vuelo de 12 000 pies (FL120), el consumo de combustible era de entre 500 y 600 libras por motor.

PLANTA DE EMPUJE. EL HONEYWELL TFE731-40AR-3S

La planta de empuje del Scorpion consiste en sendos *turbofan* Honeywell TFE731-40AR-3S de índice de derivación (bypass) medio y bajo consumo específico, capaces de proporcionar 4000 libras de empuje cada uno. Es interesante resaltar que el diseño del motor combinado con la configuración aerodinámica permiten

Honeywell TFE731. (Imagen: Honeywell)

al Scorpion, contando con que esté equipado con tanques de combustible auxiliares, un alcance máximo de 2200 NM, siendo capaz tanto de acercarse a objetivos potenciales a una velocidad máxima de 450 nudos como de mantenerse un máximo de cinco horas a una velocidad de 150-200 nudos consumiendo 1000 libras (450 kilos) por hora, factor decisivo a la hora de ejecutar misiones ISR (obviamente, en el caso de, finalmente, equipar la opción de repostaje en vuelo, la autonomía aumenta notablemente).

EL *COCKPIT* Y SISTEMA DE MISIÓN DEL SCORPION

La disposición del *cockpit*, diseñado por Genesys Aerosystems se basa en la premisa «cabina de cristal», con una configuración en tándem, capaz de proporcionar una muy buena visibilidad a los dos tripulantes. Una característica merece especial atención, es que ambos serían capaces de poder volar el avión como piloto u operador de armas indistintamente en la práctica totalidad de misiones que es capaz de desarrollar el avión, si bien es cierto que el cockpit trasero dispone de controles extra de armamento, lo que le convierte en el puesto dedicado para el correcto manejo de la munición disponible.

El corazón del *cockpit* en cuanto a HMI (human machine interface) es el sistema digital Garmin 3000, que cuenta con un display táctil multifuncional WXGA de alta resolución de 14.1 pulgadas con capacidad de generación de imágenes sintéticas y de realizar funciones de pantalla partida en ambos *cockpits*. El dotar a las pantallas de capacidades táctiles permite integrar futuras mejoras y aplicaciones sin necesidad de alterar físicamente los controles puramente mecánicos de las mismas, como los push button actualmente presentes. El piloto dispone de controles HOTAS (hands on throttle and stick) y de un sistema de puntería integrado en el casco (HMCS, helmet mounted cueing system), que se complementan un LiteHUD.

Por su parte, la aviónica en términos de presentación de datos y el sistema de misión del Scorpion presentan una considerable complejidad, dado el conjunto de premisas y requisitos operacionales bajo los que ha sido diseñado este avión. Esta complejidad, que no dificultad de manejo, radica en la interacción entre las funcionalidades proporcionadas por el Garmin 3000



El cockpit *del Scorpion (asiento del piloto), en el que puede verse además del LiteHUD, la gran superficie de la pantalla WXGA de 14.1 pulgadas. (Imagen: Textron)*



Imagen de pantallas proporcionadas por el sistema Widow. (Imagen: Copyright L3 Technology)

y el sistema de misión del Scorpion. Este último, denominado Force X, ha sido desarrollado por L3 Technology, compañía estadounidense fundada en 1997 con sede en Nueva York, con diversas líneas de negocio, pero principalmente enfocado en la industria de defensa. El núcleo del Force X es el Widow, un *software* de ejecución de misión de cuarta generación que muestra al operador de forma inteligente en hasta un total de ocho pantallas diferentes una imagen completa combinada de todo aquello que están recibiendo los sensores del avión (datos geoespaciales, video, etcétera). Su diseño modular permite añadir nuevas aplicaciones personalizadas de forma relativamente sencilla, disminuyendo los costes de integración. Es su configuración más básica, el Widow ya está diseñado para la exportación, lo que permite con pocas modificaciones, un alto grado de interoperabilidad con otros efectivos militares de aquel país que adquiriera el avión.



El sistema está plenamente integrado con el Garmin 3000, por lo que los miembros de la tripulación únicamente tienen que elegir de forma táctil la pantalla que mejor convenga a sus intereses en un momento dado. Dado que las tres bahías internas de las que dispone el Scorpion están preparadas tanto para armamento como para la instalación de equipos de aviónica adicionales, la facilidad de integración e intercomunicación entre los diversos sub-sistemas cobra especial relevancia.

Así, y de forma global, el Widow aunque en apariencia relativamente sencillo de interpretar y manejar, es un elemento de una naturaleza realmente compleja, en tanto la arquitectura abierta del Scorpion complica toda la gestión de la cantidad masiva de información, función que ejecuta el sistema de misión y no cada equipo de aviónica.

SENSORES DE BÚSQUEDA Y SEGUIMIENTO DE OBJETIVOS

Al margen de equipos asociados a funciones ISR (fundamentalmente sistemas electro-ópticos), lo cierto es que no han trascendido muchos detalles sobre los diferentes de sistemas de búsqueda y seguimiento de objetivos con los que podría contar el Scorpion.

En cuanto a la posibilidad de instalar un radar, ya en 2015 según una nota de prensa emitida por Thales, se integró satisfactoriamente el radar I-MASTER, de tipo torreta y destinado a ser equipado tanto por aviones de dimensiones reducidas como por UAVs, capaz de proporcionar indicaciones con una apertura de 360 grados de objetivos móviles terretres (GMTI, Ground Moving Target Indication) y marítimos (MMTI, Maritime Moving Target Indication), así como imágenes sintéticas del terreno (SAR, Synthetic Aperture Radar). Las distancias de detección conocidas son de hasta 100 kilómetros en el caso de embarcaciones, 35 kilómetros en el caso de vehículos terrestres y de 15 kilómetros en el caso de infantería. La imagen de un Scorpion dotado con este radar se pudo ver en el Paris Air Show del año 2015.





A la izquierda, el radar I-MASTER. A la derecha, su ubicación en el Textron Scorpion durante el Paris Air Show de 2015. (Imagen de la izquierda, copyright Thales. Imagen de la derecha, copyright Air Recognition)

En cuanto a sistemas de búsqueda y seguimiento de objetivos electro-ópticos, dos han sido hasta el momento los más notorios, también en forma de torreta y fabricadas por L3 Technology en su división Wescam:

• La torreta con el sensor multiespectral MX-15, localizada bajo el morro, en el mismo pilón que el radar I-MASTER, capaz de proporcionar a la tripulación imágenes electro-ópticas e infrarrojas del potencial objetivo, con capacidad de autoestabilización gracias a su giróscopo de 4 ejes y enfocada al desarrollo de misiles SAR e ISR a media altitud.

• La torreta MX-25, localizada en posición ventral (en la bahía anterior) capaz de proporcionar a la tripulación imágenes electro-ópticas e infrarrojas del potencial objetivo, con capacidad de autoestabilización gracias a su giróscopo de cinco ejes. Son por tanto, capacidades semejantes al MX-15, solo que esta torreta está enfocada al uso en misiones ISR únicamente de gran duración y desarrolladas a gran altitud.

Sin embargo, no son estas las únicas posibilidades con las que cuenta el Scorpion. Al contrario, su diseño íntegramente modular y preparado desde el primer momento, otorgarían al operador la capacidad de integrar nuevos equipos y sensores en sus bahías internas, con el fin de desarrollar misiones SIGINT (signals intelligence), reconocimiento táctico mediante imágenes obtenidas por apertura sintética (de forma similar a las obtenidas por el radar I-MASTER), análisis hiperespectral y de guerra electrónica.

EL TEXTRON COMO DEMOSTRADOR TECNOLÓGICO. EL AGILEPOD Y EL CONCEPTO MUM-T

Si bien el Scorpion ante la falta de clientes, no ha dejado de ser un demostrador tecnológico, es paradójica la gran cantidad de ingenios que se están probando en esta plataforma. Así, el avión, tras haber permanecido un tiempo relativamente apartado de la actualidad, ha vuelto recientemente a la misma por dos programas fundamentales a la hora de entender las capacidades que se demandarán en los conflictos futuros, conducidos por el AFRL (*air force research laboratory*).

El primero tiene que ver con el concepto Agilepod, un *pod* de aviónica que, montando en una de las estaciones de armamento del avión, proporciona la capacidad al operador



Agilepod en una de las estaciones de armamento del Scorpion. (Imagen: USAF)

de incluir en el mismo toda aquella panoplia de sensores que estime oportuno para una determinada misión. El *pod*, de 28 pulgadas (711 milímetros) de longitud, y que físicamente puede adoptar una sección intermedia con equipos adicionales incrementando en este caso sus dimensiones hasta las 60 pulgadas (1524 milímetros), utiliza una arquitectura de *software* abierto, denominada OMS (Open Missions System) similar en cuanto a capacidades a la del Scorpion. La integración supuso un éxito en términos de tiempo, flexibilidad y baja complejidad, demostrando la viabilidad de la arquitectura tanto del Agilepod como del Scorpion.

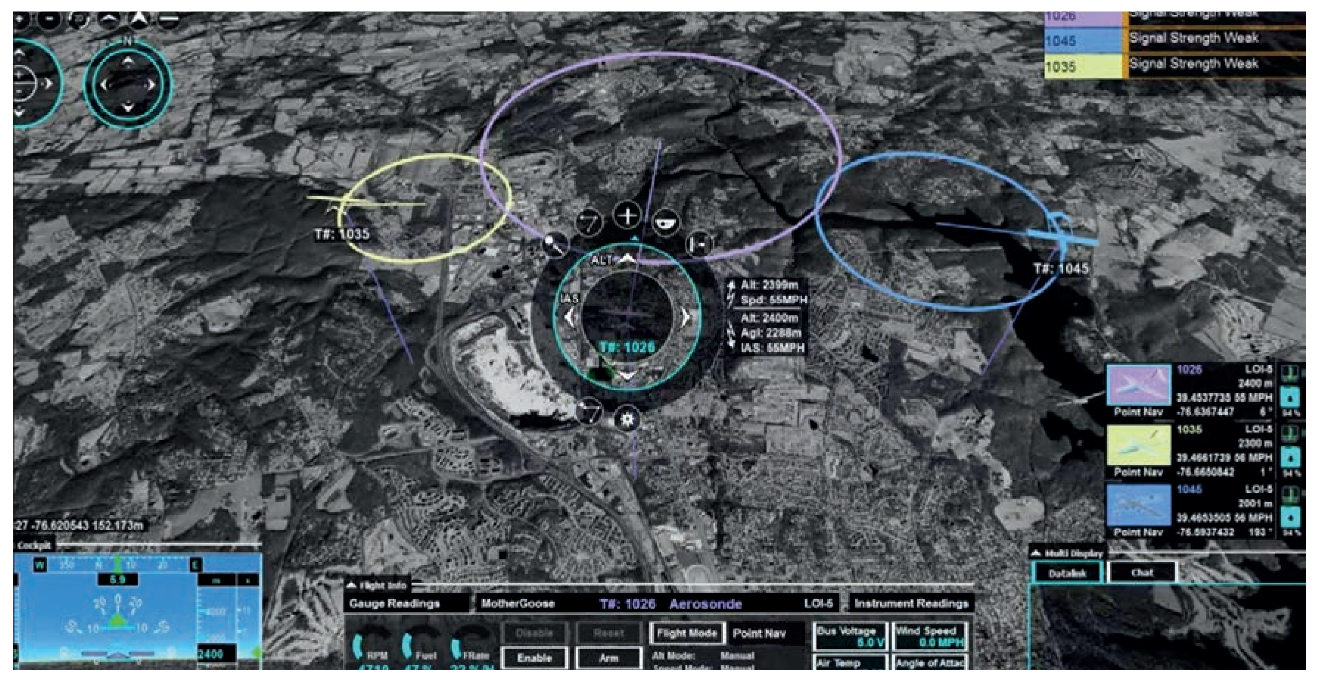
El segundo está relacionado con el estudio de viabilidad de utilización de drones como puntos durante un vuelo táctico, siendo el líder un piloto humano que daría las órdenes pertinentes según las condiciones de misión, concepto que en la actualidad está siendo estudiado tanto por parte estadounidense en el Programa MUM-T (Manned-UnManned Team), como por Airbus en lo concerniente a la industria europea. En julio de 2018, Texatron desveló que, empleando como plataforma el Scorpion, habían realizado un ensayo demostrativo de las capacidades MUM-T a través del sistema de control multi-dominio de Textron, Synturian. Así, se demostró que para el Scorpion, sería posible realizar tanto funciones ISR como de ataque a un blanco emplazado en la profundidad del espacio aéreo enemigo con total éxito.

CONCLUSIONES

La aparición en escena del Scorpion supuso toda una sorpresa para analistas y medios internacionales, dado que no hubo noticia previa ni rumores asociados a una filtración de RFIs (request for information) acerca de un requerimiento por parte de las Fuerzas Armadas estadounidenses de un avión táctico de estas características, por lo que inevitablemente, su misma existencia



Scorpion en un viraje. (Imagen: Textron)



Pantalla del software Textron Synturian en la que se pueden ver los parámetros de control y opciones tácticas de drones realizando funciones de punto durante una misión simulada. (Imagen pública de Textron).

fue rápidamente puesta en tela de juicio. No obstante, el prometedor desarrollo, junto con un repentino interés en las capacidades del avión, fruto de los resultados obtenidos tras un programa sólido de ensayos en vuelo, dieron al Scorpion una cierta esperanza de salir adelante, que a pesar de ello, necesitaba de un cliente inicial que no llegaba a materializarse.

La aparición en escena del Programa T-X, así como las cualidades conocidas del Scorpion, hizo pensar no a pocos medios, la idoneidad de este avión como entrenador avanzado. Sin embargo, los demandantes requisitos operacionales, destacando entre ellos las actuaciones que se le demandarían al ganador, dificultaron sus posibilidades, de forma que a comienzos del año 2016, Textron indicó que, de no flexibilizar los requisitos, no optaría al concurso. Un año más tarde, en Marzo de 2017, Bill Harris, vicepresidente de ventas del Scorpion, corroboró oficialmente este punto, enfocando el avión a la función de demostrador de avión de ataque ligero con la USAF, junto con el acuerdo con este órgano, de un programa investigación y desarrollo conjunto (CRADA, Cooperative Research And Development Agreement) enfocado en la evaluación de tecnologías y medios que en primera instancia no serían adquiridos por este organismo, pero que podrían ofrecerse ya maduros como opción de compra a una nación extranjera en caso de que esta estuviera interesada, minimizando al máximo los costes de desarrollo y con ello, el precio final, con el claro objetivo de hacerlos atractivos. Claro ejemplo fue el ofrecimiento y evaluación del mismo por parte de Arabia Saudí en el año 2017, fuertemente respaldado por el actual gobierno estadounidense.

Este programa permitió mostrar las excepcionales capacidades de adaptación del Scorpion, integrando sin dificultad conceptos tecnológicos avanzados que actualmente está ensayando la USAF

Lo cierto es que este programa permitió mostrar las excepcionales capacidades de adaptación del Scorpion, integrando sin dificultad conceptos tecnológicos avanzados que actualmente está ensayando la USAF, tales como el Agilepod y el MUM-T, demostrando su viabilidad y posibilidades para el Programa de avión de ataque ligero de la USAF, compitiendo contra el A-29 Super Tucano de Sierra Nevada Corporation y, paradójicamente, el AT-6 Wolverine, también de Textron. Sin embargo, a comienzos de febrero de 2018, la USAF anunció oficialmente que la evaluación final se centraría exclusivamente en estos dos aviones, dejando al margen al Scorpion. No fue este el último contratiempo, sufrido, sino que, en el transcurso de ese año, la USAF anunció la salida del Scorpion del programa CRADA.

Pese a que todas las informaciones y datos disponibles muestran que el Scorpion es realmente un magnífico avión, posiblemente uno de los mejores de su clase, dotado de múltiples y rápidamente adaptables capacidades, el programa ha caído en un letargo del que, ante la falta de un primer cliente en el momento de escribir estas líneas (noviembre de 2018), no parece posible que salga, al menos, a corto plazo. ■

EL MUSEO DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA

ES IMPRESIONANTE



¡VEN A VISITARLO!

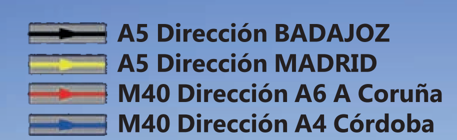


Abierto todos los días del año
de 10:00 a 14:00

Cerrado lunes y fechas especificadas en calendario anual de días de cierre.
Se recomienda consulta previa
En la web del Museo.

Autovía A5, sentido Madrid
Km. 10,700

+34 91 509 16 90
museodelaire@ea.mde.es
www.ejercitodelaire.mde.es/EA/museodelaire



Para el acceso de vehículos de peso superior a 3.500 kg. es necesario contactar previamente con el Museo al teléfono y/o email indicados.

Transporte Público en autobús desde Príncipe Pio:
Líneas: 511, 512, 513, 514, 516, 518, 521, 522, 523, 528, y 530.
Parada: "Escuela de Transmisiones".



DOSSIER

Seguridad de vuelo

En este dossier, el lector tendrá la oportunidad de leer un buen número de artículos que ponen de manifiesto la inquietud constante, que tenemos todos aquellos que formamos parte de la estructura de seguridad de vuelo, sobre lo que hemos venido a llamar el «factor humano».

Evitar el error ha sido y continúa siendo parte esencial de las labores de seguridad de vuelo; sin embargo, lamentablemente, siempre se producirán errores. El objetivo, por tanto, es minimizar, prevenir y gestionar el riesgo de que ocurran. Este nuevo enfoque significa un cambio de mentalidad, que a su vez conlleva no solo modificaciones en las estructuras y procedimientos preventivos, sino también en la propia cultura de la organización. El manido concepto del «siempre se ha hecho así», ya no es admisible. Tenemos que cambiar nuestra manera de entender la seguridad, haciendo al individuo y su entorno objetos de cuidado y estudio, conscientes de que la propia sociedad y la particular idiosincrasia de la organización, nuestra manera particular de hacer y entender, pueden aportar elementos negativos favorecedores del incidente/accidente.

*Sin duda, el lector se preguntará qué estamos haciendo al respecto. Una lectura reposada del programa de prevención de accidentes aéreos del Ejército del Aire (PROPAA) permitirá apreciar un cambio de enfoque, una nueva perspectiva fruto del trabajo realizado en los últimos años, que se plasma en la aplicación de nuevas técnicas y costumbres, y que espero dejen pronto de ser novedad. Por ejemplo, pensando en el objetivo final de un SMS (*safety management system*), trabajamos en el ORM (gestión del riesgo operacional), el CRM (gestión de recursos en tripulaciones), y ampliamos esta formación también a las áreas de mantenimiento (MRM) y control y gestión del espacio aéreo (TRM).*

También miramos más a las circunstancias que rodean a nuestro personal, a la carga de trabajo, a su formación y, en general, a como afecta la propia organización a sus capacidades individuales. Las conclusiones del grupo de trabajo para la potenciación de la seguridad de vuelo en el Ejército del Aire, que se centró inicialmente en unidades de caza y ataque, han resultado válidas para la generalidad y un buen número de las acciones derivadas ya han sido implementadas.

Hemos ampliado el entorno de actuación, estamos dedicados en la tarea de controlar más variables, una labor que es necesariamente de todos. Tenemos que promover y facilitar el cambio, lo que significa educar, entrenar, comunicar y difundir. La nueva visión debe ser compartida tanto por individuos como por unidades, mandos y estados mayores, ya que la seguridad de vuelo es un compromiso personal e institucional.

Como expresó el JEMA en la última entrega del Trofeo de Seguridad de Vuelo, tenemos una misión que no está exenta de riesgos y mejorar la prevención pasa por asumir que la seguridad es responsabilidad ineludible de quienes formamos parte del Ejército del Aire, y para ello debemos incidir en el cómo. Pues bien, tenemos y conocemos las herramientas, y sabemos qué hay que hacer; hemos iniciado el camino, hagamos el viaje juntos.

José María Juanas García
General del Ejército del Aire
Jefe de la División de Operaciones del Estado Mayor del Aire

Errare humanum est. Control y gestión del error humano

Félix Manjón Martín
Coronel del Ejército del Aire



Seguridad de vuelo somos TODOS

¿De qué forma he contribuido a que ese accidente no tuviera lugar?

La actividad diaria de una fuerza aérea está sometida a un riesgo que debe ser calculado y asumido y que, en la mayoría de los casos, es mayor que el de otros quehaceres cotidianos.

Lamentablemente, en alguna ocasión, recibimos la triste noticia de que se ha producido un accidente y un mecanismo reflejo nos induce inmediatamente a preguntar quiénes son los afectados, dónde ha podido ocurrir y, cómo no, los motivos del mismo. Dentro de una clasificación inmediata del accidente de aviación, hay un elemento latente que después de la pertinente investigación nos corrobora que aquello fue un fallo humano.

Los accidentes en aviación militar no pueden ser, en principio, analizados con las herramientas habituales utilizadas en la aviación civil. Esto es principalmente debido a lo complejo de sus misiones, aunque la tecnología en ambas sea muy avanzada.

La soledad del paracaidista o del piloto de caza, los múltiples ambientes en los que nuestra aviación de transporte se desenvuelve, las condiciones extremas en las que las misiones de búsqueda y salvamento se producen y la sofisticación de las armas de última generación hacen del trabajo diario del Ejército del Aire un oficio complejo, una profesión de excelencia pero, como consecuencia de ello, muy demandante. Nuestra seguridad de vuelo ha trabajado a lo largo de muchos años persiguiendo esa conocida meta de la prevención, cero accidentes.

En todo este tiempo, esa forma de salvaguardar vidas humanas y material, mediante un programa de prevención de accidentes, ha evolucionado y se ha perfilado el cambio ostensible y necesario, que está siendo posible gracias a ese gran esfuerzo de quienes nos antecedieron, que con menos medios fueron capaces de dar forma a un sistema que ha demostrado ser competitivo y en cierto modo más eficaz que algunos de los más modernos de países de nuestro entorno.

Como es evidente que el comportamiento humano no está exento de errores, tampoco lo puede estar todo lo que rodea al mundo de nuestra aviación.

Ahora bien, cuando mencionamos el fallo humano, no debemos pensar únicamente en el error cometido por un piloto, paracaidista, tripulante, personal técnico, etc. El concepto abarca un campo mucho más amplio que la simple negligencia, imprudencia o transgresión de las reglas más elementales. Alrededor de ese término de fallo están habitualmente presentes otras circunstancias, que no siempre se encuentran bajo el control del elemento humano, pero que sí están íntimamente relacionadas con el sujeto, sus circunstancias y el ambiente que le rodea.



Las conductas seguras se deben aprender al dar los primeros pasos (Imagen: Flickr del EA)

Aunque con el paso del tiempo y los avances de la tecnología, se han reducido las tasas de accidentes por motivos mecánicos, el factor humano sigue estando ahí y cada vez más definidamente como responsable del fatal evento.

Tenemos los mismos problemas que los hermanos Wright, en prácticamente nada nos diferenciamos de nuestros precursores. La evolución de la ciencia ha permitido un desarrollo de las máquinas, pero los seres humanos continúan teniendo el mismo tipo de problemas que aquellos que se iban al aire con medios mucho más precarios.

Por ello, reforzando este último eslabón por medio de los diferentes tratamientos y herramientas de los que ya se disponen, siempre será más factible aproximarnos a una de las máximas que nos impone la seguridad de vuelo y que siempre se presta a discusión: «Cualquier accidente es previsible y, por lo tanto, evitable».

El motivo principal por el que se considera que es necesario continuar tomando medidas a muy corto plazo, es evidente si se analizan las estadísticas no solo en el Ejército del Aire español sino en cualquier fuerza aérea occidental, que indican que en porcentajes superiores al 80% es el fallo humano la causa origen de los accidentes acaecidos.

Nuevos conceptos de cultura justa, basada en una conciencia de seguridad, son los que actualmente nos inducen a llevar a cabo planes de acción que están respaldados por lo que ya es conocido como inteligencia de la seguridad.

En una organización como la nuestra, reconocida como de alta fiabilidad, no cabe escatimar en medios que persigan la minimización de incidentes y accidentes y si alguien pudiera dudar de la inversión necesaria en ello, es muy convincente aquello de «si crees que la seguridad en vuelo es cara, prueba a tener un accidente».

Ya se ha comenzado a trabajar con nuevos modelos adaptados a nuestra organización y el Programa de Prevención de Accidentes Aéreos (PROPAA) 2019 es un vivo ejemplo de ello.

La Sección de Seguridad de Vuelo de nuestro Estado Mayor del Aire continúa con la evaluación permanente de sus unidades y en contacto con el resto de ejércitos, tanto a nivel nacional como internacional, con participación activa en el FSWG (*flight safety working group*) en el plano de la OTAN y con el AFFSC (Air Forces Flight Safety Committee Europe) en el ámbito de nuestros colegas europeos.

CAUSAS DE ACCIDENTES AÉREOS

Eso nunca me puede pasar a mí, conozco mis límites y los de mi sistema de armas

Si se analizan detalladamente las causas que provocan los accidentes aeronáuticos, se puede llegar a conclusiones de índole muy diversa y aunque en un buen número de casos, debido al hecho que los motiva, es bastante difícil influir en su prevención, hay otros muchos en los cuales, el conocimiento profundo y exhaustivo de las cau-



Mediante la prevención se pueden evitar accidentes (Imagen: Flickr del EA)

sas puede ser decisivo a la hora de predecir futuros accidentes o, al menos, reducir sus efectos.

Para comenzar, es importante aceptar que el error humano es inevitable. Nadie, sea el proyectista, el técnico, el administrador o el piloto, actuará a la perfección en todo momento. Del mismo modo, lo que podría considerarse como actuación perfecta en ciertas circunstancias, podría ser inaceptable en otras. Entonces, es preciso ver a las personas tal como realmente son. Es inútil desear que sean intrínsecamente mejores o diferentes, salvo que por ejemplo, ese deseo se vea apoyado por la recomendación de un adiestramiento, una educación, una experiencia o una motivación mejores, todo lo cual puede ejercer influencia sobre la actuación de la persona.

BASES DE DATOS: UNA REALIDAD ESCLARECEDORA

Al bien hacer nunca le falta recompensa...
D. QUIJOTE

«La importancia del reporte»

Previamente a la ocurrencia de un accidente, es habitual que se hayan producido incidentes y tendencias no deseadas. Ello es un claro indicio de la existencia de un riesgo.

Queda demostrado que si no se toman medidas preventivas, tras un número conocido de sucesos o desviaciones de la operación habitual, se produce el accidente.

Actualmente se están desarrollando técnicas y sistemas dentro de nuestra organización, relativas al proceso de toda la información que se da en cuanto a incidentes y accidentes se refiere.

Gracias a estas bases de datos, se agrupa y procesa la información, localizando así todo aquello más significativo y que pueda constituir un factor determinante de cara al desencadenamiento del accidente.

Una gran dificultad con la que aquí nos encontramos es la de la sinceridad en las declaraciones de todos aquellos que están involucrados en el accidente. Por una parte, de cara a la ley nadie está obligado a auto inculparse y, por otra, no siempre es fácil determinar las responsabilidades, máxime cuando a veces, estas ni siquiera están bien delimitadas.

Para darle la mayor fiabilidad a todas las informaciones recopiladas y para que el curso de las investigaciones no se vea truncado por hechos de carácter legal, se ha conseguido bastante gracias a nuestra CITAAM (Comisión para la Investigación Técnica de los Accidentes de Aeronaves Militares).

Esta dualidad CITAAM/Seguridad de vuelo es reconocida como un buen modelo en organizaciones internacionales de seguridad de reconocido prestigio.

EL FACTOR HUMANO

El «siempre se ha hecho así» no garantiza que se haya hecho bien y es la base de conductas inseguras

El accidente es un acontecimiento humano en relación con la conducta y el comportamiento de sus protagonistas. Por ello, los aspectos psicológicos del accidente tienen una importancia primordial al estudiar las causas que los determinan.

La tripulación de un avión pone en cada momento de su actuación un rico caudal de conocimientos, de percepciones y también

de respuestas psicomotrices. Estas respuestas son las que, previa elaboración psíquica, permiten tomar la decisión más conveniente en cada situación.

Aunque frecuentemente se habla de reflejos en aviación, no es con simples reflejos como se pilota una aeronave, se opera un paracaídas o se maneja cualquier arma. En cada vuelo, en cada misión, se pone a prueba el conjunto de la personalidad del tripulante y el fallo de cualquiera de los elementos de la percepción, de la integración de estímulos o la respuesta inadecuada a la situación, puede originar el accidente.

ERROR Y FIABILIDAD HUMANA

Conocimientos y habilidades suman, la actitud multiplica…

El error es, sin duda alguna, propio del comportamiento humano. Es impensable que un ser humano jamás cometa errores.

Sin embargo, este aspecto de la naturaleza humana que, en principio, es lógico y asumible, cobra en aviación una importancia muy especial, debido principalmente a que un fallo, que en otras facetas de la vida carece de importancia, aquí puede traer consecuencias desastrosas. No podemos olvidar que en aviación en general, y particularmente en aviación militar, los sistemas que



Controlar al que controla, base de la operación segura

La evolución y cambios en el ser humano han sido mínimos, los de la tecnología incontables. (Imagen: Flickr del EA)





En un buen trabajo de equipo, no siempre tienen por qué coincidir las posturas. (Imagen: EMP)

se operan están cargados de energía potencial y cinética muy elevadas, factores que se multiplican cuando ese sistema de armas va cargado de materiales explosivos. Por ello, cualquier error que se cometa, puede desembocar en un accidente en el que esa energía almacenada se libere de forma descontrolada. Ello provoca que este tipo de acontecimientos tengan un eco muy especial de cara a los medios de comunicación por su espectacularidad y lo que en otras ocasiones se podría analizar de muy diversas formas, hace que aquí se haga enfocando ese hipotético error de la tripulación de forma muy peculiar.

LIMITACIONES HUMANAS

– Incapacidad absoluta y relativa.

Nuestras misiones no se limitan a desplazamientos de un punto a otro sin más. Existen múltiples factores, muchas veces estresantes, que afectan a sus operadores.

La distracción atribuible a la atención focalizada en la misión es algo que siempre hemos reconocido como origen de accidentes. Esa «fijación» que nos hace prescindir de multitud de datos y provoca una visión «en túnel», ha sido, en muchas ocasiones, un área de riesgo potencial conocida y con la que tenemos que convivir.

Muchos errores o fallos humanos son, en realidad, la lógica consecuencia de una incapacidad absoluta o relativa, permanente o transitoria. La incapacidad absoluta y permanente es poco peligrosa porque ésta es fácilmente detectable.

La incapacidad relativa y transitoria, la ocasional, es la que oculta mayor peligro, por manifestarse la misma, de modo inesperado y ser difícilmente reconocible por el afectado y por quienes le rodean.

Para solventar este problema, el oficial de Seguridad de Vuelo, el médico de vuelo y el CIMA, junto con el resto de tripulantes y compañeros de la unidad, deben estar informados y preparados para actuar de forma inmediata ante tal situación. Para ello, se debe potenciar el concepto de «tripulación integral», «vigilancia cruzada» y, sobre todo, para tripulaciones múltiples, la «regla de las dos comunicaciones no respondidas adecuadamente» que revelan de manera eficaz la existencia de una incapacitación que, según en qué fases de vuelo se produzca, puede derivar en accidente.

Numerosos estudios concluyen que las claves más idóneas para mejorar este sistema vital son:

- Selección.
- Formación.
- Entrenamiento.
- Supervisión.

EL OFICIAL DE SEGURIDAD DE VUELO

No sabes tú que no es valentía la temeridad...
D. QUIJOTE

El oficial de Seguridad de Vuelo tiene como funciones y responsabilidades, entre otras, desarrollar y poner en práctica el Programa de Prevención de Accidentes de la Unidad Aérea, manteniendo informado al Jefe de la marcha de dicho programa y de sus resultados.

Entre sus características necesarias, requiere de él ser un piloto/operador experto, capaz de identificar y aislar las áreas potenciales de fallo, que pueden desembocar en accidente antes de que éstos ocurran y tener suficientes cualidades que le hagan cumplir con éxito sus tres facetas principales: administrativa, de investigación y diplomática.

Para conseguir todo lo que se espera de él, es necesario que estos oficiales y suboficiales conozcan a fondo a los tripulantes de su unidad, tanto a nivel aeronáutico como en el plano personal, por lo cual, sin ser expertos en medicina aeronáutica o psicólogos, sí deben alcanzar la confianza de sus compañeros para profundizar en las personalidades de los que forman su escuadrón o unidad aérea, lo cual les servirá para saber qué punto es el más débil por el que puede producirse el fallo y de esta forma, tomar las medidas preventivas pertinentes.

Esto será mucho más factible, si tiene el apoyo incondicional de dos figuras claves: su jefe y el médico de vuelo.

El grado de confianza que el oficial de Seguridad de Vuelo debe llegar a alcanzar se basa, por un lado, en las características y cualidades que él mismo posea a nivel personal y, por otro, en la discreción y confidencialidad con que debe llevar a cabo su trabajo. Esto último, le fue facilitado desde la ampliación del acuerdo de Consejo de Ministros por el que se clasificaban determinados asuntos y materias con arreglo a la Ley de Secretos Oficiales donde se incluyen todas las actuaciones de seguridad de vuelo. Esta cuestión, está siendo tratada actualmente, con el fin de delimitar muy claramente qué son «actuaciones de seguridad de vuelo» y de esta manera simplificar el uso diario de la información que se maneja con fines eficaces de prevención.

ACTITUD DEL MANDO ANTE LA SITUACIÓN

El papel activo de nuestros sistemas de mando y control es vital

La supervisión es crítica en el proceso de prevención de accidentes. En ella confluyen una amalgama de habilidad, experiencia, y sobre todo conocimiento, pero no solo profesional, sino aquel que se adentra en el individuo, en el interior de quien ordena la misión, de quien la cumple, de las presiones a que están sometidos, de sus relaciones personales, de sus vidas en definitiva.

La responsabilidad muchas veces reside en el comandante de aeronave, como eslabón final de una cadena de mando y es él quien



Conocimientos y habilidades suman, la actitud multiplica… (Imagen: Flickr del EA)



debe conocer perfectamente sus atribuciones y capacidades para desempeñar su tarea, consciente de que jamás recibirá órdenes que vayan contra la seguridad ni legislación vigente.

En una institución disciplinada y jerarquizada como es el Ejército del Aire, el campo de los factores humanos y sus repercusiones, solo puede ser tratado de manera efectiva, si se toman medidas a todos los niveles. Es decir, cada uno de los responsables de ejercer el mando, a todos los niveles, debe estar concienciado de su necesidad, para comenzar aplicando su política en este sentido. Con ello, las decisiones más genéricas y conceptuales parten del Estado Mayor con sus directrices. A continuación, el Mando de Personal tiene un papel decisivo, ya que muchos de los problemas personales que se generan en el tripulante destinado en una unidad de fuerzas aéreas, nacen de una situación social y económica, de la cual se derivan los problemas familiares, cambios de destino, adaptación de los hijos, etc.

El tripulante u operador, cuando es nombrado para llevar a cabo una misión, es capaz de realizarla con un porcentaje de éxito muy elevado, si en su planeamiento y ejecución posterior no se ve negativamente afectado, dado que las gestiona adecuadamente, ni por factores externos como son el estrés, la fatiga, falta de atención, etc, que en un buen número de casos, son fruto de una intranquilidad manifiesta producida por inestabilidad familiar, inseguridad en el destino, falta de vivienda y otros problemas de esta índole o muy similar.

Una vez que el tripulante se ve reforzado en su situación a nivel personal y como integrante de un núcleo familiar, el mando del que depende ya solo tiene que dirigir sus esfuerzos en pro del cumplimiento de la misión.

CONCLUSIONES

El hombre ha demostrado ser el eslabón más débil de la cadena en cuanto a la prevención de accidentes se refiere.

Todas las estadísticas demuestran que en más del 80% de los accidentes, la causa original ha sido un fallo humano.

En nuestra labor diaria en las unidades, es estrictamente necesario identificar, evaluar riesgos y mitigarlos.

Incidiremos especialmente en la mejora de sistemas, procedimientos y buenas prácticas que evitarán el próximo accidente.

Los sistemas de armas que actualmente opera el Ejército del Aire gozan de un alto grado de fiabilidad y seguridad, por lo que es de esperar que las cifras estadísticas permanezcan en el sentido en el que ahora se encuentran, con muy ligeras variaciones.



Todo tiene su momento. El orden adecuado de eventos permite la operación segura

Cuanto mayor sea el conocimiento de las personalidades, caracteres y aptitudes de los tripulantes, más podrá influirse en la resolución de sus posibles problemas personales, para lograrlo es primordial garantizar el anonimato y trabajar con la discreción pertinente.

El médico de vuelo y, en su momento, el psicólogo de la unidad son también dos pilares fundamentales en los que debe apoyarse la seguridad de vuelo en esta materia, por lo que se cree conveniente que al menos un psicólogo especializado forme parte de la plantilla de cada base aérea. El Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (CIMA), como colaborador directo de estos últimos, con su reconocida capacidad, ejercerá funciones directivas de apoyo y control de los médicos de vuelo y psicólogos de las unidades. Este centro de investigación dispone de un gran potencial con el que se podría desarrollar un concepto integral de Centro de Seguridad, en el que se reunirían los medios necesarios para el establecimiento definitivo de un sistema de seguridad.

El ser humano es la base en la que radica la seguridad y por ello, cuanto más se invierta en su formación, mejor será el producto como reinversión.

Prestando más atención al hombre y profundizando en el conocimiento de sus capacidades cognitivas, así como de sus problemas psicológicos, será factible el reducir el índice de fallos, manteniendo así el potencial de combate y facilitando la máxima protección al personal y al material, objetivo principal de la seguridad de vuelo de nuestro Ejército del Aire.

Como consecuencia de todo este cúmulo de posibilidades, que una vez vinculadas pueden derivar en acontecimientos inesperados o impropios de una operación normal, la Sección de Seguridad de Vuelo de la División de Operaciones del Estado Mayor del Aire ha acometido acciones encaminadas a lograr ese conocido concepto de "aseguramiento de la seguridad".

Con el firme propósito de que las misiones que el E.A. lleva a cabo, estén dotadas de las características pertinentes en una organización muy técnica y competente, se ha incrementado nuestra presencia e interactuado en foros internacionales como son el:

- TLP (Tactical Leadership Programm)
- EATC (European Air Transport Command)
- ETAC (Enlisted Tactical Air Controller)
- EURAC (European Requirements & Army Capabilities)
- EAG (European Air Group)
- FSWG (NATO Flight Safety Working Group)
- MCASB (Military Committee Air Standardization Board).

Por otra parte se han implementado cuestiones relacionadas con organización y doctrina, por medio de la creación de grupos de trabajo para la potenciación de la seguridad de vuelo, habiéndose realizado ya uno de caza y ataque y estando planeados los correspondientes a aviación de transporte y de helicópteros.

Con el fin de trabajar de manera conjunta se llevan a cabo Seminarios Interejércitos, donde se plantean temas que pueden ser de interés para ellos y la Guardia Civil.

También se están desarrollando actividades con grupos de trabajo dedicados a la actualización de normativa y doctrina, así como creación de sistemas MRM (Maintenance Resource Management) relativos a cuestiones de mantenimiento, TRM (Traffic Resource Management) para asuntos relacionados con control aéreo, SMS (Safety Management Systems) como elemento que engloba todas estas pretensiones de seguridad y Jornadas Informativas de Formación de Facilitadores CRM que lideren el área de una buena gestión de recursos de cabina.

Todo ello con un solo fin, el cumplimiento seguro de nuestra misión, como es la de defender España desde el aire. ■



Reflexiones sobre seguridad

Manuel Chamorro
Teniente coronel (R) del Ejército del Aire

Lunes 29 de octubre de 2018, 07:25 hora local de Yakarta, Indonesia, suena mi teléfono portátil, es el director de Seguridad Corporativa del Grupo Lion Air:

– Capitán, acabo de activar el Centro de Crisis del Grupo, el vuelo JT610 ha desaparecido de las pantallas de «Jakarta Approach» hace 20 minutos; no se tiene contacto con él desde entonces»;

– OK capitán, entendido…, ¿me confirma que no es un ejercicio?;

– Le confirmo que es una emergencia real;

– Copiado capitán, en 10 minutos estoy en el centro de crisis, allí nos vemos.

Ese lunes, 13 minutos después de despegar de la pista 25R del aeropuerto Soekarno-Hatta de Yakarta (Indonesia), el Boeing B737-8 (Max) se precipitaba en el mar de Java a gran velocidad.

El accidente aún está bajo la investigación de la KNKT (comisión de investigación de accidentes aéreos civiles de la República de Indonesia).

Muchas compañías aéreas y empresas aeronáuticas españolas, europeas y de cualquier rincón del mundo, incluida la NASA, han sufrido experiencias igual de dolorosas que la que aún hoy vive Indonesia; de la misma manera todas las fuerzas aéreas del globo sufren pérdidas de material aéreo y personal con asombrosa frecuencia; sin ir más lejos, el 9 de enero de 2019 se estrellaba un Mirage 2000-D de l´Armee de l´Air francesa, perteneciente a la Base Aérea 133, de Nancy, falleciendo sus dos tripulantes: el piloto y la navegante.

Gracias al esfuerzo y voluntad decidida de muchos, en 2019, la aviación comercial mundial ha alcanzado unas cotas altísimas de seguridad. Pocas industrias gozan de resultados productivos con tan bajos índices de siniestralidad, sin embargo, la estadística nos indica que por cada millón de operaciones aéreas se va a producir un accidente fatal, así que la senda que sigue la industria es continuar invirtiendo masivamente en mejores sistemas de prevención, en mejoras tecnológicas que ayuden a la prevención temprana de riesgos, mayores protecciones contra el error humano, medidas proactivas esponsorizadas por la OACI, por IATA y por una pléyade de organizaciones y asociaciones profesionales y comerciales.

Las fuerzas aéreas, en el desarrollo de la aviación, han sido precursoras tecnológicamente y en procesos de seguridad operativa, pero parece que ahora van a la zaga de la aviación comercial en cuanto a desarrollo innovador de procesos y sistemas de seguridad.

Es cierto que las fuerzas aéreas no sufren la presión mediática y comercial que ocasiona una catástrofe aérea, con docenas de víctimas, tampoco pierden ingresos por la caída de confianza de los pasajeros, sus pólizas de seguros no se ven incrementadas, los inversores no piden cuentas al consejo de dirección, no hay de dar cuenta a los *lessors* y un largo etcétera. Sin embargo, todas las fuerzas aéreas invierten cuantiosos recursos en seguridad, en protegerse contra el accidente, ¿por qué?

Prescindiendo del daño moral que supone un accidente aéreo con víctimas para un escuadrón, un accidente es básicamente una merma de recursos y capacidades; recursos que las fuerzas aéreas no pueden recuperar más que tras un proceso de adquisición que dura lustros o que nunca llega a materializarse. Por lo tanto, un



Los dos accidentes consecutivos del Boeing 737-MAX van a poner de manifiesto gran número de factores organizacionales



El accidente del A400M y otros desarrollos tecnológicos ponen de manifiesto nuevas aéreas de riesgo. (Imagen: Europa Press)

accidente aéreo es básicamente una reducción temporal (o total) de los recursos operacionales disponibles, que dan una ventaja comparativa a un hipotético enemigo, y que merma la capacidad defensiva y ofensiva de una fuerza militar.

Estratégicamente resulta esencial invertir en preservar los recursos operacionales intactos.

Tras el accidente, toda organización siente la necesidad de encontrar el porqué, que con excesiva frecuencia se reduce a asignar la responsabilidad de la catástrofe a un individuo, lo que antiguamente se denominaba error humano ha sido sustituido por un concepto más amplio y difuso, el factor humano.

Sin embargo, cada accidente abre una ventana de oportunidad para explorar la problemática de las organizaciones aeronáuticas y normalmente se descubre que la causa del accidente es de índole sistémica y estructural, los accidentes de carácter técnico suelen ser puntuales y principalmente debido a desarrollos tecnológicos en su etapa inicial, tal como pasó con el Airbus A320, el A400M, el EuroFighter o recientemente con el Boeing 737 MAX.

Por su misma esencia, las decisiones que afectan, o pueden afectar, directamente a la seguridad operativa deben tomarse al máximo nivel, ya que repercutirán sobre toda la organización y a menudo requieren la asignación de costosos recursos humanos, materiales y financieros.

No son pocas las fuerzas aéreas cuyos órganos de seguridad de vuelo asesoran de manera directa e independiente a los jefes de Estado Mayor. El beneficio de este tipo de organización es doble: la independencia de mandos subordinados proporciona la capacidad de pronta reacción ante problemas graves de índole puntual y facilita la labor de inspección, coordinación, dirección y supervisión de seguridad tan necesaria para la evaluación de los riesgos de seguridad. Incluso en países cuyos Ministerios de Defensa tienen un volumen de fuerza reducido, pero con medios técnicos muy modernos y diversos servicios aéreos en diferentes ejércitos, como es el caso de España (Ejército de Tierra, Armada, Ejército del Aire y Guardia Civil). Sería ciertamente eficiente tener un Servicio Central de Seguridad de Vuelo que supervisase todos ellos y reportase directamente al jefe de Estado Mayor de la Defensa, o incluso al propio ministro de Defensa.

Volviendo al paralelismo que planteamos al inicio, entre seguridad de vuelo civil y militar, se observa en los últimos años como se han ido implementando una batería de herramientas que se han mostrado muy eficaces, ya que han reducido la siniestralidad de manera constante hasta unos niveles increíblemente bajos para un entorno ultracomplejo, y que siguen mostrando una tendencia hacia una mayor efectividad.

Podríamos decir *groso modo* que los recursos básicos actuales de los sistemas de seguridad de vuelo, son tres:

– El SMS (gestión de la seguridad de vuelo), tal y como está definido por la OACI.

– El seguimiento de datos de vuelo, *flight data monitoring* (FDM).

– Entrenamiento en CRM (*crew resource management*).

Estos tres bloques conceptuales son de difícil aplicación directa a la aviación militar, sin embargo, las ideas en los que se basan dichos recursos si pueden ser adoptados directamente, y las herramientas que utiliza la aviación comercial pueden ser adaptadas a las peculiaridades de los requerimientos y especificidades militares. Veamos en detalle estos tres bloques conceptuales:

– SMS, sistema de gestión de la seguridad de vuelo

El SMS abarca a toda la organización, a todos los miembros de la misma, no solo al personal navegante, sino también a todo el personal de





El SMS es un modelo cíclico, cuyo punto débil es comprobar la efectividad de las acciones de mitigación del riesgo. (Imagen: Fickr del Ejército del Aire)

apoyo directo e indirecto y a todos los gestores de la organización.

El sistema de gestión de seguridad de vuelo (SMS) se basa fundamentalmente en cuatro pilares:

- La política de seguridad de vuelo.
- La gestión de los riesgos.
- El aseguramiento de la seguridad.
- La promoción de la seguridad de vuelo.

La responsabilidad de la seguridad de vuelo se coloca al máximo nivel, tanto en las organizaciones aeronáuticas civiles como en las fuerzas aéreas, y no podría ser de otro modo.

En el caso de una compañía aérea, el responsable de la seguridad suele ser el Chief Executive Officer (CEO); a este la OACI le otorga la denominación de *accountable manager* o gestor responsable, otras autoridades aeronáuticas lo denominan gestor clave.

En las fuerzas aéreas el equivalente sería el jefe de Estado Mayor, y esto debe ser así ya que la asignación de los recursos y la definición de las diferentes políticas recaen sobre esta máxima autoridad militar.

Por el contrario, el segundo y el tercer pilar del SMS están en mano de las unidades operacionales: la gestión de los riesgos y el aseguramiento de la seguridad. La gestión del riesgo consiste en un proceso permanente de identificación de peligros potenciales, de la cuantificación de los riesgos subsiguientes; este proceso lo efectúa la seguridad de vuelo, no así la aplicación de las medidas de mitigación de esos riesgos que es responsabilidad de las unidades.

La puesta en práctica de procedimientos y normas de operación, que se derivan de las medidas de mitigación del riesgo también será efectuada por las unidades operacionales. El ciclo se cierra comprobando que las medidas de mitigación de los riesgos son eficaces.

Tan solo en cuarto pilar, promoción de la seguridad de vuelo, sería de la responsabilidad directa y exclusiva del departamento de Seguridad de Vuelo, pero aquí también habría que tener en cuenta que la asignación de recursos y la política de promoción de la seguridad dependerían del jefe de Estado Mayor del Aire.

El segundo aspecto importante sobre el SMS es considerar que debe funcionar de manera cíclica, como se puede apreciar en el gráfico: identificación de peligros, cuantificación del riesgo, aplicación de medidas de control del riesgo, control de la eficacia de las medidas de mitigación y así sucesivamente.

La observación mediante auditorias de seguridad y la experiencia demuestra que las organizaciones han conseguido una buena eficiencia en todas las fases del proceso arriba explicado, excepto en una: la evaluación de la efectividad de las medidas de mitigación de los riesgos y recomendaciones de seguridad (*corrective actions*).

La tendencia generalizada por parte de las organizaciones de seguridad es de conformarse con emitir recomendaciones de seguridad, las unidades afectadas se limitan a aceptarlas, pero el ciclo no se cierra:

- Analizar la efectividad de la medida correctiva mediante el análisis de indicadores de segu-

ridad, inspecciones y/o auditorías específicas y mediante la monitorización de eventos de seguridad relacionados.

• Si la medida correctiva no da el resultado requerido, una nueva medida correctora debe ser diseñada e implementada y nuevamente su eficiencia debe ser analizada y evaluada y así sucesivamente hasta alcanzar el objetivo deseado de mejora de la seguridad y control efectivo del riesgo.

Solo organizaciones con sistemas de seguridad maduros son capaces de alcanzar este nivel de gestión de la seguridad. La dificultad para ello es doble: por una parte es necesaria una buena comprensión de la filosofía del SMS por parte de todos los agentes involucrados y de otra parte, el volumen de recursos dedicados a ello son importantes, básicamente en horas de trabajo y «masa gris» utilizada en el empeño.

La responsabilidad de la seguridad de vuelo se coloca al máximo nivel, tanto en las organizaciones aeronáuticas civiles como en las fuerzas aéreas

El Ejército del Aire posee actualmente una organización y estructuras absolutamente maduras, por los que los conceptos en los que se basa el SMS de OACI no requerirían más que una leve adaptación a sus peculiaridades específicas. Eso sí, hará falta bastante «materia gris» en el proceso.

En resumen, y básicamente, el SMS debe responder a las siguientes preguntas:

• ¿Cuál será mi próximo accidente?

• ¿Cómo he obtenido esa información?

• ¿Qué estoy haciendo para evitarlo?

• ¿Las medidas que estoy tomando, son eficaces?

– Flight data monitoring (FDM)

A nivel mundial los aviones operados por la aviación de transporte aéreo comercial cuentan con sistemas de captación y grabación/envío de datos de vuelo que permiten un seguimiento y análisis de la envolvente operativa casi en tiempo real, de manera que las organizaciones de seguridad de vuelo han optado por esta herramienta como forma de detección temprana de tendencias inseguras o de riesgos imposibles de detectar por otros medios. De forma general, los departamentos de FDA (*flight data analysis*) analizan, mediante programas informáticos específicos, de forma sistemática los siguientes eventos:

• Aproximaciones desestabilizadas.

• Excedencias de la envolvente operacional normal de vuelo: velocidades, ángulos de ataque (AOA) y alabeo, límites operativos de sistemas, y excedencias de sistemas y plantas de potencia.

• Avisos de proximidad con el terreno (GPWS).

• Avisos de proximidad de otras aeronaves (TCAS).

• Operaciones de aterrizaje y despegue (carrera de aterrizaje y despegue).

Además de para el seguimiento de estos parámetros y eventos genéricos, el FDA se utiliza de forma rutinaria en la investigación de incidentes, control de consumo de combustible y control de la aplicación de procedimientos operacionales (SOP´s) específicos por parte de las tripulaciones, entre otras muchas posibilidades.

Un primer análisis de la utilización del FDA nos hace pensar que sería de poca utilidad para la aviación militar, ya que en esta las mayores áreas de riesgo parecen estar ligadas a las operaciones tácticas, lejos de lo

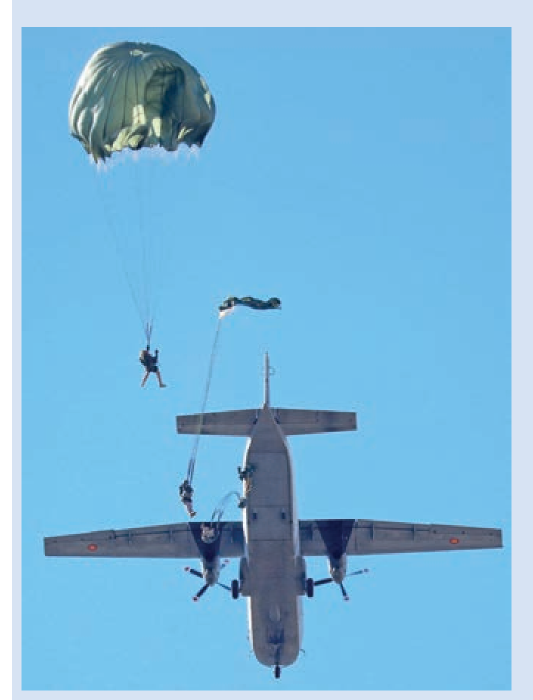


Inciente paracaidista, diario de una investigación

Federico Walls Toledo
Capitán del Ejército del Aire

Escuela Militar de Paracaidistas, diario de operaciones del 23 de enero de 1948: «Nadie piensa que se ha sufrido, que tuvimos falta de fe y dudamos hasta de nosotros mismos, este día va a ser de los más grandes en la vida de muchos de nosotros; la unión de más de un año, el comentario diario de nuestra ansia se había convertido en manía y la manía era persecutoria nos parecía que todo se hacía para que no saltáramos, pero ya todo estaba olvidado, en la mañana de ese día la Escuela iba a saltar por primera vez…»[1];. Desde dicha gesta histórica que nos dejó como herencia el capitán director de la Escuela Ramón Salas Larrazabal, la Escuela Militar de Paracaidismo (EMP) Méndez Parada ha realizado cerca del millón y medio de lanzamientos, formando a los paracaidistas de los tres Ejércitos, Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado e incluso personal extranjero de países aliados.

[1]Extracto literal del Diario de Operaciones del primer lanzamiento paracaidista realizado en la base aérea de Alcantarilla el 23 de enero de 1948.



Durante un curso escolar, la EMP forma a más de 1000 alumnos dentro de los 31 cursos de paracaidismo de apertura automática y manual impartidos, los cuales van desde los más elementales, como es el caso del curso básico de paracaidismo, hasta los más avanzados como son el curso de lanzamiento a alta cota con empleo de oxígeno (curso HALO-HAHO) o el curso de equipos de controladores de combate (curso CCT).

De esta forma el volumen de lanzamientos anuales supera los 18 400 saltos, siendo primordial para reducir al mínimo el grado de accidentalidad, que todo el personal de la base aérea de Alcantarilla posea una cultura de seguridad en las operaciones aéreas, como muestra el bajísimo porcentaje de incidencia paracaidista del 0,496 % de los lanzamientos efectuados. Esta cultura de seguridad mencionada es la que los profesores e instructores de la EMP tienen el deber de fomentar, inculcar y demostrar a la totalidad del alumnado concurrente a los cursos impartidos.

No obstante, y a pesar de todas las medidas de seguridad que se han implementado, no se está exento de que se produzcan incidentes. Así, en la mañana del 5 de noviembre del 2015, la B.A. de Alcantarilla asistió a una emergencia en vuelo, que siendo la primera vez en la historia que ocurría y evolucionando a un incidente mayor, fue solventada gracias a un CRM efectivo y compenetrado entre todo el personal de la tripulación, una capacidad técnica y de inventiva de los altamente experimentados jefes de salto y un alto grado de instrucción y serenidad por parte del alumno.

La actividad de la EMP comenzó de forma habitual, con el briefing diario, en donde el director de lanzamiento repasó de forma concisa el cuadro de movimientos aéreos programado.

La meteorología sobre los cielos murcianos, según habían informado anteriormente, era buena con una previsión anticiclónica y vientos flojos. Con estos datos, los T-12B del 721 Escuadrón iniciaron su vuelo colmando de paracaidistas la zona de lanzamiento Escuela. Es en este proceso, y siendo las 10:40L de la mañana, cuando el último saltador de una patrulla de diez pertenecientes al Curso Básico de Paracaidismo se queda enganchado de la cinta extractora del paracaídas principal y con parte de los cordones del paracaídas desplegados.

El jefe de salto, tras asomarse por la puerta se percata del incidente y rápidamente da la novedad al comandante de la aeronave a la voz de ¡emergencia, paracaidista enganchado!, disponiéndose a ejecutar el procedimiento correspondiente.

Mientras la aeronave ascendía a 2700ft de altura y evitaba sobrevolar zonas urbanas, el jefe de salto, cuchilla de corte en mano, continuaba verificando que el paracaidista se encontraba consciente y que no tenía la intención de abrir su paracaídas de reserva, hecho que hubiera llevado a la aeronave muy seguramente a una situación de pérdida muy difícil de recuperar dada la baja altura a la que se ejecuta el lanzamiento (400m).

El paracaidista, a pesar de contar con tan solo cuatro saltos de experiencia, manifestó serenidad y un alto grado de instrucción, llevándose las manos a la cabeza, tal y como le explicaron sus instructores días antes en las clases de emergencias.

El segundo jefe de salto y el mecánico de vuelo, instalaron sin inconvenientes el polipasto, sistema consistente en un conjunto de poleas, anclaje y barra que utilizan los T-12 para la recuperación de un paracaidista al no poseer la aeronave de cabestrante.

Tras comenzar la recuperación del paracaidista, y al intentar bloquear la cinta extractora del paracaídas en la barra, se rompe la varilla de bloqueo, inutilizando la barra de recuperación. Ante esta situación, los jefes de salto, haciendo gala de una gran capacidad técnica, iniciativa, aplomo, y lo que es más importante controlando y manteniendo tranquilo al saltador, desechan la barra y proceden a recuperar al saltador solo con el sistema de poleas y haciendo uso de los cordinos que disponían para el montaje del sistema.

Finalmente, y tras unos veinte minutos, los jefes de salto consiguen subir al paracaidista al avión, y tras aterrizar la aeronave sin novedad, se da por finalizada la emergencia. Posteriormente llevan al saltador hacia el área de embarque donde el director de lanzamiento y el resto de sus compañeros del curso se habían reunido ávidos de preguntas.

ANÁLISIS Y VÍAS DE INVESTIGACIÓN

En este momento de la historia es cuando los componentes de la Sección de Seguridad Paracaidista pasan a tener un papel clave, orquestando una investigación con múltiples actores y especialistas, para dar una explicación a una situación anormal en el lanzamiento. Y para ello, debemos aplicar lo que una vez dijo uno de los científicos más importantes de la historia, Albert Einstein: «La mente es como un paracaídas, solo funciona si se abre».

Así, los primeros instantes de todo incidente o accidente suelen ser claves para iniciar nuestra investigación y formular las primeras hipótesis, y para ello es preciso el asesoramiento de los técnicos y no descartar ninguna teoría, aunque parezca irrelevante.

El guardado y la toma de evidencias, como pueden ser las fotografías/vídeos realizados por uno mismo o por terceros, o la custodia de los elementos que han intervenido en el incidente, tienen un doble valor añadido para la investigación, ya que por un lado se puede revisualizar la situación tal y como fue en el momento del incidente, observando detalles que en las primeras fases de la investigación pasaron desapercibidos o se le asignó un grado de incidencia bajo, y un segundo valor de descartar posibles manipulaciones voluntarias o involuntarias que se hayan realizado por necesidades de la investigación.

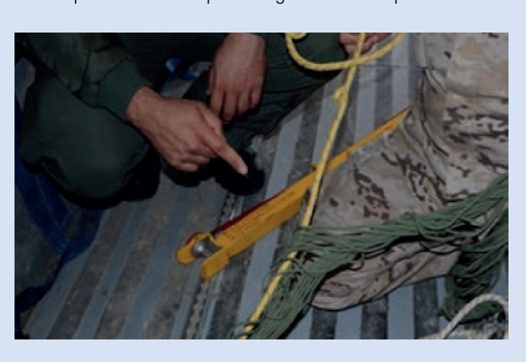
Por otra parte, la toma de declaraciones nos servirá para poder abrir o cerrar vías de estudio, y para ello el investigador deberá poner en duda todo lo que tenga relación directa o indirecta con la actividad (los procedimientos, la instrucción del personal involucrado, equipo utilizado, factores fisiológicos o psicológicos del saltador, factores meteorológicos en el momento del lanzamiento, la incidencia con la aeronave... etc.), de esta forma iremos descartando las posibles hipótesis en base a explicaciones objetivas de que dicha hipótesis planteada es posible o no lo es («¡Todo ha podido causar el incidente hasta que se demuestre lo contrario!»).

En lo referente a la toma de declaraciones a los protagonistas del incidente se hace fundamental que se realicen a la mayor brevedad, ya que el tiempo juega a veces en nuestra contra. Múltiples estudios avalan que, ante una situación de estrés puntual, el cerebro es capaz de reaccionar con una claridad y una rapidez en la toma de decisiones asombrosa, analizando incluso las posibles consecuencias futuras en cuestión de milisegundos. Pero ese mismo estrés continuado, suele provocar el efecto contrario, es decir, la pérdida de memoria o la generación de lagunas temporales. El cerebro, que podríamos considerarlo una de las máquinas más perfectas que existen, no admite dichos lapsos temporales, por lo que tiende a rellenarlos con situaciones vividas o que otros individuos le hayan contado, ejerciendo dichas declaraciones como elementos distractores en nuestro proceso de investigación.

Volviendo a nuestro incidente, el personal de seguridad paracaidista se subdividió las tareas abarcando las citadas entrevistas, la toma de evidencias en la aeronave y el análisis técnico con los plegadores.

Tras las primeras pesquisas las vías de investigación se focalizaron en posibles fallos de material y/o humano en dos puntos:

– El sistema de recuperación: al ir a asegurar la cinta se rompe y se tiene que buscar vías alternativas de recuperación.
– El paracaidista se queda enganchado con parte de los cordones desplegados.



Con respecto al sistema de recuperación, los más experimentados jefes de salto de la unidad analizaron el sistema sin encontrar ninguna otra deficiencia. Además, se analizaron y probaron en tierra y vuelo al día siguiente todos los sistemas de recuperación en dotación recreando las mismas condiciones en que se encontraba la cinta extractora (enrollada sobre sí misma), no detectándose ninguna deficiencia, aunque sí entrañó mayor dificultad a los jefes de salto el hecho de blocar el cierre debido a que la cinta aumentaba su grosor por estar enrollada.

Así mismo, se estudió si los jefes de salto al aplicar el procedimiento de recuperación pudieran haber incurrido en algún error que provocara la rotura del cierre, no detectándose fallo alguno tras las pruebas realizadas.

Con respecto a la situación de enganche, los asesores técnicos de la sala de plegados, con más de 30 años de experiencia, analizaron el equipo que portaba el saltador, desplegándolo sin novedad y sin ninguna otra incidencia. Además, para descartar que el equipo de plegadores hubiera reproducido el error en otros paracaídas plegados, aunque fuera en distintas fechas, se buscó en los registros de la sección la hoja de control de plegado en donde se recogen las firmas del anterior personal mencionado y del supervisor que certifica que el plegado es correcto mediante la inspección de los puntos críticos del procedimiento, no encontrándose error alguno.

Ante este callejón sin salida en esta vía de investigación, se decidió contactar con el fabricante del equipo quien, tras un tiempo de análisis con sus ingenieros, nos planteó dos posibles fallos que reproducían nuestro incidente, consistente ambos en el paso de la cinta extractora entre la banda de suspensión y el arnés.

La causa del incidente tendía a ser debido a un fallo humano, o varios si incluimos las múltiples revistas a la que un equipo es sometido antes de que el paracaidista realice el salto, por lo que no habiéndose encontrado errores en el resto de los plegados se orientó la hipótesis a un error provocado por la manipulación del equipo que no se detectó ni en la preparación del equipo por parte del saltador, ni por parte del profesor o jefe de salto que revista el correcto equipamiento antes de salir del área de embarque (A/E), ni por los jefes de salto a pie de avión antes de embarcar, ni la revista del segundo jefe de salto una vez enganchado al cable estático del avión previa al salto. Con esta hipótesis de la manipulación del equipo, se miró la trazabilidad desde la fecha de su plegado, observándose que éste se utilizó además en la clase de instrucción de equipamiento y que posteriormente se había llevado al área de embarque para su utilización.



CONCLUSIONES SOBRE LA HIPÓTESIS DE LO OCURRIDO

Como se ha podido observar, y no es una frase hecha, «las emergencias nunca vienen solas», sino acompañadas de algún otro factor o hecho que las complica. Así, la emergencia simple y contemplada consistente en quedarse enganchado de la aeronave derivó en una situación anómala de enganche con el agravante de la rotura del sistema de recuperación. Por ello las primeras conclusiones genéricas que podemos incluir en las conclusiones que nos servirán para la toma de las primeras acciones a realizar son:

– El reentrenamiento periódico de todos los componentes de la tripulación es vital para resolver la emergencia en el menor tiempo posible. Ello lo conseguiremos mediante la aplicación de un CRM compenetrado.

– Siempre pueden existir nuevas emergencias o variaciones anómalas de las emergencias contempladas, por lo que repasar frecuentemente los procedimientos nos ayudará a ejecutarlos de forma segura y en el menor tiempo posible.

Mayormente para los lanzamientos paracaidistas se suele aplicar la singularidad de «la hipótesis más probable de lo ocurrido» para la formulación de la conclusión ya que, de normal no se poseen grabaciones del incidente o datos computerizados como sucede en los accidentes aéreos. Por ello, es fundamental que las hipótesis formuladas no entren en contradicción con otras o sean desmontadas por hechos objetivos.

Con respecto a nuestro incidente se concluye que:

– Del procedimiento de paracaidista enganchado: se estima que es el correcto ya que llevándose las manos a la cabeza se denota consciencia y no tener la voluntad de abrir el paracaídas de reserva.

– De los jefes de salto: sobre la actuación de los jefes de salto se estima que, a pesar de recuperar al paracaidista con gran ingenio y capacidad técnica, la forma de hacerlo supuso poner a la aeronave en una situación de peligro potencial muy elevada debido a que en caso de apertura voluntaria o involuntaria del paracaídas de reserva del saltador podría no disponerse de tiempo suficiente para cortar los cordones y liberar al paracaidista.

Sobre las revistas realizadas por los jefes de salto y/o profesores del curso se observó que se debía implementar un nuevo paso, que se denominó «paso de cinta libre», en donde se comprobaba en el área de embarque abriendo un poco las carpetillas protectoras, que la cinta extractora se encontraba plegada de forma correcta. Así mismo, en las revistas previas al embarque y previas al salto, que el paracaidista no hubiera manipulado involuntariamente la cinta.

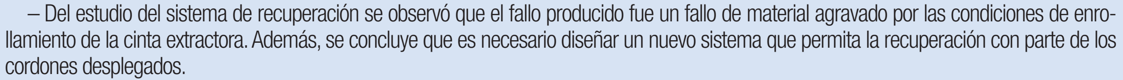


– Del plegado/plegadores: introducir un nuevo punto de control en donde el supervisor, para dar el paracaídas como operativo para el salto, observase expresamente el correcto plegado de la cinta extractora.

– Del uso de los equipos para la instrucción paracaidista: para la realización de las prácticas de equipamiento de los alumnos, se utilizarán equipos dados de baja o no operativos de forma que se minimice el manejo de los equipos operativos para el salto.

– Del sistema de recuperación de paracaidista enganchado: el sistema de recuperación actual se observó insuficiente por no abarcar el nuevo abanico de emergencias, por lo que se estimó necesario el desarrollo de uno nuevo, cuyo diseño fue obra de los cabos primero Vila Zaragoza y Vieitez Da-Silva, instructores encuadrados en la EMP con cerca de 30 años de experiencia paracaidista.

Conclusión a la que se puede achacar el fallo:



– Del estudio del sistema de recuperación se observó que el fallo producido fue un fallo de material agravado por las condiciones de enrollamiento de la cinta extractora. Además, se concluye que es necesario diseñar un nuevo sistema que permita la recuperación con parte de los cordones desplegados.

– Del estudio del enganche se presupone que se debió a un fallo humano a pesar de que no se pudo concretar dónde se había producido el error ya que dicho error no fue detectado en las revistas realizadas.



ACCIONES A TOMAR PARA PREVENIR EL INCIDENTE

Una vez llegado a este punto, la sección de seguridad paracaidista ya tiene el qué ha pasado, cómo ha pasado y probablemente el por qué ha pasado, llegando al punto clave, que se resumen en dos cuestiones:

– ¿Qué debo hacer para que no vuelva a ocurrir otro incidente parecido?

– En caso de que vuelva a ocurrir, ¿cómo solucionarlo?

Para dar respuesta a ambas preguntas, y a partir de las conclusiones anteriores se adoptaron las siguientes medidas:

– Modificación del sistema de recuperación de paracaidista enganchado:

• Tras el diseño propuesto por personal de la EMP y las pruebas satisfactorias en tierra y en vuelo realizadas, MALOG autoriza al uso del nuevo sistema, coexistiendo con el antiguo hasta la modificación de la O.T.E 1T-12B-1S-2 del avión.

• La EMP realizó la instrucción requerida, primero a sus jefes de salto y posteriormente a una comisión de cada unidad paracaidista de los tres ejércitos de forma que éstos a su vez instruyeran al resto de su unidad.

– Inclusión de nuevas medidas de seguridad en el plegado, en todas las revistas previas al salto y en el utilización de los equipo para las clases de instrucción paracaidista.

Una vez más, gracias a la cultura de seguridad en las operaciones aéreas que reina en la Escuela Militar de Paracaidismo, y más concretamente entre todos los profesores que completan sus filas, se ha obtenido otro hito en la historia de la unidad, implementado nuevas medidas de mitigación de riesgo y diseñando un nuevo sistema de recuperación que desde 1974, fecha en la que entró en servicio los T-12 en el EA, parecía que contemplaba todos los casos requeridos para recuperar a un paracaidista enganchado.

Por último y para finalizar, es labor de los componentes de la sección de seguridad paracaidista difundir las recomendaciones y acciones derivadas, así como las enseñanzas obtenidas del incidente, para conseguir el objetivo común de minimizar los riesgos inherentes del paracaidismo, potenciando al máximo la capacidad operativa de nuestras Fuerzas Armadas y Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado. ■

que sería la envolvente de operación de la aviación comercial: rodaje-despegue-crucero-aproximación-aterrizaje.

Sin embargo, un análisis más profundo nos indica que la mayoría de los accidentes de la fuerza aérea ocurren durante misiones de entrenamiento y logísticas, por tanto, con perfiles predeterminados y normalmente no sujetos a los riesgos propios del combate, y por lo tanto susceptibles de ser parametrados y monitorizados.

La mayoría de las operaciones de aproximación al aterrizaje de las aeronaves militares se hacen mediante sistemas idénticos a los utilizados por las aeronaves comerciales, por lo tanto, estas operaciones también pueden ser monitorizadas, y un adecuado análisis FDA sacará a la luz áreas de mejora y riesgos latentes que de otra manera nunca llegarán a conocerse.



Las aeronaves operadas por el Ejército del Aire son tecnológicamente de la misma generación que los aviones sobre los que se realiza corrientemente el seguimiento FDM; los *hardware* utilizados para el análisis son sencillos ordenadores personales (PC) y el *software* FDA es producido por gran número de suministradores y de fácil adquisición o susceptibles de producción propia.

– Entrenamiento en gestión de recursos de la operación de vuelo (CRM)

El CRM está ya tan extendido en la aviación moderna que se hace innecesaria la descripción del mismo, así que no voy a extenderme en ello. Lo cierto es que la difusión del entrenamiento específico en CRM ha ayudado a mejorar enormemente la forma de operar en las cabinas de los aviones comerciales, y a estandarizar de manera global como operan los pilotos de la aviación comercial. Un piloto procedente de una aerolínea española, pongamos por caso, de Airbus A320, puede hoy en día operar en una compañía aérea, digamos de Indonesia, el mismo tipo de avión sin más requisito que los legalmente requeridos por la autoridad aeronáutica de ese país, pero sin ningún requerimiento operativo o de entrenamiento específico y sin ningún riesgo para la seguridad. Hoy día son comunes plazos de unas tres semanas para que un piloto experto con calificación de nuevo ingreso en una compañía aérea esté suelto en línea.

El CRM se fundamenta en el conocimiento de las limitaciones humanas para intentar mejorar las interrelaciones necesarias para ejecutar tareas en entornos complejos, como es la aviación. En su contexto genérico, por tanto, el CRM puede ser usado por la aviación militar.

Sin embargo, se requiere una aproximación diferente a la utilizada por la aviación comercial para que el CRM pueda ser aplicado a la aviación militar.

En la aviación militar se da gran profusión de aviones mono-tripulados, operaciones con formaciones de varios aviones, tripulaciones con un numero de grande de distintos especialistas cubriendo facetas diferentes en una misma misión, etc.

El concepto mismo de disciplina es ajeno al CRM convencional, pero es la piedra angular de la operación militar, así como el concepto de «misión», del que tampoco se habla en el CRM clásico.

La mayoría de los accidentes de la fuerza aérea ocurren durante misiones de entrenamiento y logísticas

De lo anterior deducimos que los procesos aplicados por la aviación comercial pueden ser adoptados por la aviación militar, pero con las correspondientes y necesarias adaptaciones a las especificidades militares.

¿Y LA CALIDAD?

En el momento actual de la seguridad de vuelo civil, la tendencia es a aproximar los procesos de seguridad a los de calidad, así, ya se habla de «aseguramiento de la seguridad de vuelo» y performance de la seguridad.

La OACI, en su documento 9859 (SMS Manual) ha desarrollado el concepto «ALOP» (*aceptable level of safety performace* – nivel aceptable de seguridad) en línea con el concepto tecnológico de que la seguridad absoluta no existe, pero que se puede garantizar un nivel aceptable antes de que el sistema falle.

Mediante los SPI establecidos para monitorizar y parametrizar la seguridad de las organizacio-

nes, y haciendo una selección previa de la información que estos proporcionan, se establecen dos conceptos que se evalúan periódicamente:

– si se ha alcanzado el objetivo de seguridad,

– cuán grande es la desviación del objetivo establecido.

Valorando cada SPI por estos dos conceptos, se obtiene la desviación total de la performance de seguridad deseada para un perlodo concreto de tiempo. Adicionalmente, al evaluar la desviación de cada SPI se podrá actuar de manera temprana sobre las desviaciones puntuales y mitigar los riesgos antes de que estos se materialicen en incidentes o en accidentes.

LAS DEBILIDADES DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD, ¿QUÉ PODEMOS MEJORAR?

A pesar del desarrollo actual de los sistemas de seguridad y los recursos empleados por las organizaciones en controlar la seguridad de sus procesos, se siguen produciendo accidentes, que al analizarlos nos produce sorpresa el observar como errores tan aparentemente obvios pasan desapercibidos para empresas de primer orden a nivel mundial. Por qué fallan los sistemas de seguridad que parecen tan sólidos. La respuesta es muy compleja, y no tiene una contestación simple, pero tres áreas genéricas suelen ser la clave de la respuesta:

– La política de seguridad y cultura de la organización

La política de seguridad establece qué es lo que la empresa espera de sus empleados en términos de seguridad, la cultura empresarial dicta también qué es lo que el sujeto percibe como comportamiento requerido por la empresa; sin embargo, es la cultura de la propia organización lo que guía al individuo sobre la forma de comportarse en el ejercicio profesional: como trabaja el individuo si no es supervisado directamente. Es obvio que la política empresarial o institucional debería influir sobre la cultura empresarial a medio y largo plazo. Esto será así si la empresa es capaz de modular el cambio cultural interno para lograr sus objetivos, que en términos de seguridad será la mejora permanente en seguridad.

Signos evidentes de la importancia que la seguridad tiene para la organización, deben ser mostrados por los máximos responsables una y otra vez apoyando campañas de seguridad, liderando reuniones de seguridad de forma periódica, premiando comportamientos positivos y tomando medidas drásticas cuando las faltas de disciplina hacia la seguridad, así lo requieren. Si esto no es así, a medio plazo se creará una deriva hacia una cultura empresarial donde la seguridad se verá como un concepto vacío de contenido e irrelevante en el comportamiento individual.

- SMS is a performance based system.
- Safety assurance aims at:
  - Giving confidence in the effectiveness of the defenses withing the safety system
  - Monitoring actual safety perfomance versus safety objectives
- This activity includes continuous setting/adjustement of relevant safety-related indicators and targets.
- The level of confidence/performance is measured through comparaison of those indicators with their targets.

Los SMS deben establecer cuál es el nivel aceptable de seguridad

– La percepción de la seguridad por parte de los gestores

Un segundo aspecto, por el que las organizaciones son incapaces de mejorar sus estándares de seguridad, es la falta de percepción de todos los gestores de su rol en la seguridad total. Muchos de ellos entienden que la seguridad es algo que depende exclusivamente de los departamentos de seguridad.

La mayoría de los accidentes tienen su origen en decisiones tomadas en despachos, lejos en el tiempo y el espacio de las operaciones aéreas (atribución de recursos, cambios en la organización, decisiones comerciales, etc.), de ahí la importancia que en cada decisión se calibre la repercusión de dichos cambios en las operaciones mediante procesos de gestión del cambio (*management of change*, MOC) e identificación de peligros y análisis de riesgo (*hazard identification and risk analysis*, HIRA). Estos procesos, que son parte del núcleo del SMS, son con frecuencia olvidados o simplemente obviados. Cuando la investigación de los dos accidentes del B737-8 MAX ocurridos en octubre de 2018



El aseguramiento de la seguridad se basa en herramientas predictivas y proactivas.

y Marzo de 2019, vea la luz, es probable que se ponga de manifiesto que ambos procesos (MOC – HIRA) fueron dejados de lado por conveniencias comerciales.

Así mismo, aunque cada accidente abre una ventana de oportunidad para ver todas las disfunciones organizacionales, frecuentemente las investigaciones se quedan en el estrato superficial de los factores causales, obviando profundizar en las causas raíces, que siempre son de tipo estructural (si exceptuamos las causas derivadas de tecnologías emergentes).

Es frecuente que compañías aéreas que han sufrido accidentes catastróficos no sobrevivan a estos por su incapacidad de auto-análisis y de crítica interna, véase el ejemplo de la aerolínea española Spanair que desapareció a principios de 2012.

– Gestión de la aeronavegabilidad

Por, último, las organizaciones aeronáuticas deben garantizar la aeronavegabilidad del material aéreo. Para las compañías civiles la cosa no es muy complicada, ya que todos los procesos están muy estructurados y acotados; está claro quién es la autoridad y como se debe garantizar la aeronavegabilidad. Para las entidades militares el asunto es mucho más complejo, dado que, en operaciones reales de combate los factores de seguridad que están intrínsecos en la aeronavegabilidad pueden ser reducidos para favorecer el cumplimiento de la misión. Por otra parte, la autoridad militar de aeronavegabilidad depende de la misma autoridad responsable de las operaciones.

Lo importante, pues, es definir cuándo se aplica una aeronavegabilidad estándar o con márgenes de seguridad equivalentes a los que se aplican en la aviación civil, y cuando se acepta una reducción de estos márgenes a favor de las operaciones militares.

El SMS, el FDA, el CRM y demás conceptos actuales usados por la aviación de transporte aéreo comercial pueden, y a mi entender, deben ser adoptados por la aviación militar, con las debidas adaptaciones y restricciones propias de la operación bélica.

La seguridad de vuelo militar debería tener suficiente capacidad de influencia sobre los órganos de decisión en la asignación de recursos de los ejércitos y decisión de políticas institucionales. El objetivo de todo ello es la preservación de los recursos para una efectiva defensa de los intereses nacionales. ■



Premios Fotografía 2017. Mejor Colección. Título: Sacando Músculo. Autor: Sergio Ruiz González

Marketing 4.0 para un cincuentón

Miguel Ángel Marazuela Martín
Teniente coronel del Ejército del Aire

¿En qué momento se encuentra nuestra organización? ¿Es posible adaptarse a ese entorno y determinar cuándo ocurrirá el próximo accidente para eliminarlo? Nada mejor que realizar un símil, ya que nuestra organización se compone del más preciado valor que se puede poseer, sus aviadores.

Cada vez que cambiamos de década, sufrimos o buscamos ese intento de transformación que nos haga sentir renovados ya que, en la mayoría de los casos, nos cuesta asimilar el cambio. Presente tenemos en nuestra cabeza la crisis de los veinte, donde se busca la salida del nido parental (poner nuestras normas), la de los treinta, donde la persona se encuentra con un exceso de responsabilidad (encontrar la pertenencia) o la de los cuarenta, donde encontramos la percepción de necesidad de cambios en la evolución personal (romper barreras y ver que podemos cambiar el mundo).

Al igual que con las edades, las diferentes oficinas de Seguridad de Vuelo se encuentran con esos puntos de inflexión donde deben determinar si están capacitadas para realizar un salto sustancial y donde el miedo al fracaso no impida ver el gran retorno que obtendría. En el caso del Ala 23, en breve podremos asistir a un gran hito, que solo pasa una vez, el cumplimiento de los cincuenta años de un sistema de armas que comenzó su andadura en el mundo allá por los años 60, nuestro F-5.

Si para un humano este es el momento de cambios hormonales importantes que debe afrontarse psicológicamente con un respaldo bien sea autogenerado, bien externalizado, ya que se asocia con la parte final de la madurez (y tal y como dijese Víctor Hugo «los 50 suponen la juventud de la edad madura»), algo similar pasa con la oficina de Seguridad de Vuelo.



Cincuenta años formando a los futuros pilotos de caza y ataque. (Imagen: Flickr del EA)

Si echamos la vista atrás y a pesar de lo que pudiera pasar en el futuro, nos encontramos en el momento más seguro desde el punto de vista de la seguridad de vuelo, ya que disponemos de un sinfín de herramientas que nos ayudan a mantener ese estado, llegando incluso ser posible predecir, el momento y lugar del próximo accidente. En el caso del F-5 al igual que una persona de cincuenta años, dispone además de otra herramienta más: la experiencia que ha dado una larga trayectoria de vida llena de vivencias.

Dicho esto, y relacionando el momento de las edades con el tipo de campaña de *marketing* que debemos hacer para llegar con nuestro mensaje a la organización, solo queda describir

los tipos de técnicas de *marketing* actuales para poder utilizar la que más convenga y llegar con nuestro mensaje (evitar accidentes):

Marketing 1.0 son las medidas encargados de llegar y dirigir a la mente. En nuestro caso, esto ocurre cada vez que nos muestran la dirección del valor de la seguridad de vuelo como por ejemplo cada vez que leemos, vemos o escuchamos que «la seguridad de vuelo prevalecerá sobre todo lo demás» en una orden de operaciones, EXPLAN y donde nos obliga a buscar ese bien en las diferentes publicaciones de las que disponemos (IG 10-09, PROPAA, etc.) como en el caso de la crisis de los 20.

Marketing 2.0 son las medidas que se utilizan para encaminarnos hacia el corazón una vez que tenemos las anteriores. Este hecho se consigue cada vez que nos entregan un logo, un chaleco de pertenencia a seguridad de vuelo, cuando recibimos una comunicación de reunión donde nos hacen sentir integrantes de una estructura robusta y parte de la gestión de los recursos (RM). Como en el caso de la crisis de los 30.

Marketing 3.0 es la forma en que la organización utiliza de forma atractiva los elementos anteriores de tal forma que el usuario se comience a ver comprometido con aportaciones. Para el caso que nos ocupa, son las generaciones de las matrices de ORM, hojas de errores humanos, informes de incidentes, jornadas de seguridad de vuelo. Es en este punto donde empezamos a ver un retorno a nuestra aportación mediante la difusión, como el caso de la crisis de los 40 (rompemos barreras).

Marketing 4.0 es la forma en que cada uno de los elementos de la organización es capaz de recomendar de forma inmediata y directa. Dadas las tecnologías actuales, es tratar de elaborar el sistema que consiga la atracción de extraños (uso de blog de acceso simple, conferencias atractivas) que convierta dicho foro en algo que busque la expectación (siendo capaz de rellenar formularios de satisfacción donde se refleje las ganas de repetir) sobre el que se puede cerrar una posición (con el uso de correos participativos) y que es capaz de llegar a la última etapa: ser deleitado y estar contribuyendo de forma activa o pasiva (foros de discusión, eventos…) cuyo retorno es del conocimiento que nos permita mitigar riesgos o al menos estar preparado para cuando ocurra.

Para el caso que nos ocupa, la oficina de Seguridad de Vuelo que alcanza los 50 años de F5, nos encontramos en ese momento donde es posible implementar un Marketing 4.0 que haga la seguridad de vuelo más cercana.

Una vez implantadas todas las medidas de los *marketing* anteriores, el siguiente paso ha sido utilizar las jornadas de seguridad de vuelo para atraer la atención de propios y extraños con la creación un ciclo de conferencias (con personas ajenas al ala, usando el dicho de «nadie es profeta en su tierra») y cuya acogida ha creado, por segundo año consecutivo, más adeptos así como la petición de participación de más aviadores, todos ellos dispuestos a realizar alguna aportación o al menos contar con la presencia de su asistencia como oyente. Esto ha dado lugar a pensar en expandir un paso más dicha jornada donde ya se busca la forma de añadir la tecnología actual para que ese acceso sea aún más extendido (realización de webinars).

Siguiendo el antiguo lema «renovarse o morir» sin renunciar a los principios básicos que permanecen invariables (búsqueda de accidentes cero), es necesario implementar una forma en que el usuario de este producto (la seguridad) pueda sentirla cercana y que le permita estar conectado a la organización dándole ese carácter incluyente con capacidad de interactuar en un modo positivo y adaptado a su trabajo diario. ■

El factor humano

Complacencia... «la tentación vive arriba»

Yolanda Miguélez Delgado
Capitán del Ejército del Aire

No cabe duda de que el aire no es el medio natural del ser humano. Es más, ha sido el último en ser dominado, si se exceptúa el espacio. Desde los albores de la aviación, ha despertado en las personas esa sensación de desafío y de reto. Aun así, los pioneros necesitaron mucha motivación para decidir convertirse en pilotos, y mucha confianza en sí mismos para atarse a un avión afrontando todo tipo de desafíos, lanzándose al cielo.

Una de las características de la personalidad más apreciada en aviación es la llamada estabilidad personal, la cual se fundamenta principalmente en tres: la resiliencia, la tolerancia al estrés y el control de los impulsos.

A lo largo de su vida aeronáutica, todo profesional de la aviación sigue un camino predecible de desarrollo que se define en tres fases: aprendizaje, complacencia y profesionalidad.

En la fase de aprendizaje, todo es nuevo, llegando incluso a ser hostil en algunos casos. Una de las formas en que los profesionales inician su proceso de aprendizaje es escuchando a los demás e imitando su manera de trabajar, percibiendo a los instructores más antiguos como personas con autoridad y criterio, modelos en los que verse reflejados algún día. En esta fase, no tienen todavía un marco de referencia, no poseen los suficientes conocimientos y experiencia como para determinar cuáles son los comportamientos

El nuevo CIMA y su implicación en los factores humanos y la seguridad de vuelo

Carlos Velasco Díaz
Coronel médico. Director del CIMA

Desde su traslado a las actuales instalaciones en la B.A. de Torrejón muchos han sido los cambios en el CIMA. Hundiendo sus raíces en la década de los cuarenta y evolucionando junto al Ejército del Aire, el actual CIMA mantiene los principios por el que fue creado: participar en el incremento de la seguridad de vuelo a través de su intervención sobre el factor humano. Los reconocimientos médicos con su papel no solo selectivo sino también preventivo sobre la salud del personal de vuelo o que tiene responsabilidad en el mismo, buscando prevenir cualquier tipo de incapacitación, y el entrenamiento aeromédico —antes llamado entrenamiento fisiológico— que permite



Nuevo Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial


Formación de E.26. Vuelo de enseñanza, primera etapa del aprendizaje

o actitudes profesionales, por lo que es responsabilidad de los más experimentados modelar y guiar las actitudes y prácticas correctas.

Se necesita de un largo proceso de estudio y aprendizaje para ir familiarizándose con las técnicas, tácticas y procedimientos de trabajo: volar, lanzarse en paracaídas, realizar tareas de mantenimiento, descolgarse desde un helicóptero para hacer una grúa, atender a un herido, manejar los sistemas de misión o realizar las tareas de supervisión de carga o de apoyo a una aeronave.

En estos primeros momentos, que pueden durar meses, incluso años, la tendencia natural es mantener una atención intensa en las nuevas tareas, simplemente por la falta de familiaridad. El ir ganando en experiencia, confianza y soltura es, desde el punto de vista de la seguridad, beneficioso. Es el fruto del buen aprendizaje.

Sin embargo, con las horas de vuelo o trabajo, lo que en un principio eran aspectos tan novedosos, empiezan a convertirse en rutinas que cada vez son más familiares y sencillas de realizar: se va consolidando el aprendizaje, entrando en la fase de complacencia.

Esta suele ser la fase más larga de la carrera de un piloto, mecánico, rescatador, paracaidista; profesional en definitiva, aquella en la que siente que ha aprendido prácticamente todo lo que necesita saber sobre su trabajo. El profesional com-

exponer a los tripulantes, de forma controlada, a las condiciones y situaciones medioambientales que pueden presentarse durante el vuelo, para que aprendan a identificar la sintomatología que en esas condiciones pueda aparecer y responder de manera adecuada, son dos actividades fundamentales del centro, que se ven complementadas por una intensa actividad docente, y, cada vez más, también investigadora.

El concepto de entrenamiento aeromédico está avanzando para obtener una identificación más precoz de los síntomas derivados de la baja disponibilidad de oxígeno en altitud y los fenómenos de desorientación espacial, o conseguir la máxima objetividad y precisión en el uso de los visores nocturnos.

Los actuales laboratorios se han mejorado con sistemas de monitorización y grabación de los entrenamientos, permitiendo que este sea más personalizado, y seguido de un debriefing adecuado que logre mejores resultados.

En los laboratorios de altitud junto a la tradicional cámara hipobárica, ahora con sistemas de monitorización y posibilidad de exponerse a la hipoxia sin desconexión de la máscara, se han añadido sistemas de hipoxia normobárica que se acompañan de pruebas psicocognitivas que ponen de manifiesto, de manera objetiva, el deterioro experimentado por el «entrenando» incluso cuando este apenas es consciente de los síntomas de hipoxia.

Un paso más es el actual entrenamiento en el control del patrón respiratorio que investigaciones realizadas en el propio centro demuestran que permite un aumento significativo de tolerancia frente a la hipoxia. Esta técnica, que consiste en mejorar el rendimiento respiratorio controlando la frecuencia e intensidad de los movimientos respiratorios, puede ser una herramienta de gran utilidad en situaciones de hipoxias larvadas, como son las que se dan entre los 10 000 y 14 000 pies de altitud de cabina, y mejorar la eficacia en hipoxias menores (entre 6000 y 10 000 pies) que si bien no producen síntomas evidentes merman en cierto grado las capacidades mentales de quien se expone a ellas. No podemos olvidar que los accidentes raramente se deben a un factor aislado, y controlar todos aquellos que estén en nuestra mano, como un nivel de oxigenación apropiado, disminuirá el riesgo de accidentabilidad. Pero además, no solo debemos evitar el accidente por un fallo humano, debemos aspirar a aumentar todo lo posible la eficacia y la operatividad del tripulante en las hostiles condiciones del vuelo y, no lo olvidemos, durante la acción de combate cuando fuera el caso.

CENTRO DE INSTRUCCIÓN DE MEDICINA AEROESPACIAL
CIMA
EJÉRCITO DEL AIRE



Fast Rope desde un HD.21. Los profesionales, aun con cierto grado de experiencia, todavía deben consolidar sus capacidad

placiente cree que ha logrado la seguridad, como si la gestión de riesgos fuera un estado y no un proceso, y que, dada su experiencia, lo tiene todo controlado. Es en esta fase en la que la rutina, si bien asegura el cumplimento estricto de los procedimientos ya que los automatiza, produce a la vez una falsa sensación de seguridad, que podría generar a su vez complacencia.

Los extremos nunca han sido buenos. Si de una situación de falta de experiencia se pasa a aquella en la que el profesional piensa que ya ha aprendido todo lo que necesita saber, que ya tiene bajo control todos los aspectos de la misión o que no necesita revisar sus conocimientos y procedimientos de trabajo, se puede estar favoreciendo que tenga lugar un incidente o accidente.

¿Eso significa que todo profesional puede caer en la complacencia? La evolución en el proceso de aprendizaje así lo indica. La complacencia es una situación con la que cualquiera se puede encontrar a lo largo de su vida laboral. Es extraño encontrar a alguien que no haya caído en esta trampa silenciosa que, con el tiempo, va tendiendo nuestra mente.

Durante el último año se ha puesto también a pleno rendimiento el laboratorio de egresión en agua, conocido habitualmente como *dunker*, que está demostrando una gran versatilidad tanto en el escape desde una cabina sumergida, como desde debajo de un paracaídas o en los entrenamientos de rescate con diferentes medios (balsas, grúas,…).

Así mismo se ha puesto en funcionamiento la cámara climática que está permitiendo tanto el estudio de la eficacia de diferentes equipos como la valoración por parte de los «entrenandos» de sus propias capacidades en ambientes de temperatura y humedad extremos.

Como decía unas líneas más arriba, el accidente aéreo suele producirse por la concatenación de una serie de circunstancias que convergiendo en un momento determinado generan el mismo. La ya vieja máxima de que el factor humano está implicado en más del 80%



Laboratorio de hipoxia normobárica y realidad virtual

Casi todos podemos recordar aquella vez en la que, en un momento dado de la misión o de la tarea, tras cometer un error, ha pasado por nuestra cabeza el pensamiento: ¿por qué no me preparé mejor? ¿Por qué ignoré esta parte durante el proceso de preparación de la misión o de realización de la tarea? Por una razón sencilla: porque la complacencia se hizo un hueco predominante y pensamos que íbamos a hacer lo de siempre, lo que ya dominamos, lo que no hace falta repasar, lo que no es necesario preparar…

La complacencia pude definirse como un estado de satisfacción o de bienestar cuando realizamos una actividad, pero sin ser conscientes de los riesgos o de las deficiencias que la rodean. El profesional normalmente es consciente de los riesgos asociados a la misión y de que en cualquier momento puede aparecer un peligro. Sin embargo, la complacencia es un riesgo que no es tan perceptible en la mayoría de las ocasiones y que, en solitario o en conjunción con otros riesgos, puede llevar a que tenga lugar un incidente o accidente.

Finalmente, se alcanza la fase profesional. En esta fase, se busca la oportunidad para aprender y practicar, además de existir un gran interés por encontrar posibles lagunas en los conocimientos y

Lanzamiento paracaidista desde un T.21. La complacencia puede afectar a todas las especialidades de trabajo



de los accidentes sigue vigente, y por lo tanto es preciso seguir trabajando sobre él. Pero cuando hablamos de factor humano en aviación debemos tener en cuenta dos aspectos:

– Ni es equivalente a factor piloto, ya que hay otros humanos implicados en que un avión vuele y navegue de manera segura: tripulantes, controladores, mecánicos, diseñadores, ingenieros, encargados del mantenimiento, meteorólogos, gestores del equipo…

– Ni es equivalente a problemas médicos o psicológicos, y por tanto competencia de estos dos colectivos únicamente.

El estudio del factor humano en el mundo aeronáutico es una tarea multidisciplinar compleja, que debe integrar diferentes colectivos –médicos, psicólogos, sociólogos, ingenieros, antropometristas, ergónomos, pilotos, controladores…– que funcionen de una manera coordinada.



Laboratorio de hipoxia normobárica y realidad virtual



Personal de mantenimiento trabajando. La etapa profesional debe ser una oportunidad de mejora continua

competencias. El profesional trabaja activamente para mejorar las carencias que ha detectado, practicando en el simulador, asistiendo a seminarios de seguridad, volviendo a repasar los conocimientos de la aeronave o procedimientos de trabajo y notificando aquellos fallos cometidos para que sirvan de ayuda para evitar que otros los repitan.

Según las estadísticas de numerosos estudios, el factor humano es la causa de más del 80 % de los incidentes o accidentes en aviación. Este número puede considerarse mayor, puesto que un fallo material puede haber tenido su origen, también, en un fallo humano.

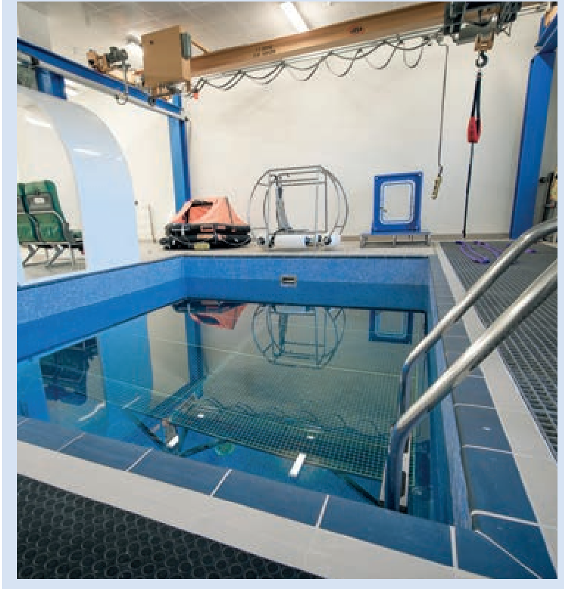
El análisis de los incidentes y accidentes no pueden reducirse al absurdo de considerarlo única y exclusivamente fallo directo del operador, sea cual sea su tarea: piloto, mecánico, paracaidista, armero, rescatador, personal de seguridad o de apoyo al vuelo.

El modelo *human factors analysis and classification system* (HFACS) proporciona un marco referencial, destinado al análisis e investigación de los factores humanos en aviación.

Define cuatro niveles:

– Actos inseguros del operador.

En el nuevo CIMA lo entendemos así, por eso la Unidad de Entrenamiento Aeromédico es multidisciplinar, y en ella tan importante es el médico de vuelo que dirige el entrenamiento como los técnicos en entrenamiento fisiológico (TEFs), que manejan los laboratorios y se encargan de su mantenimiento y control, o los enfermeros y sanitarios que participan en el mismo. Por eso el CIMA ha solicitado que se



Zona de ntrenamiento en «dunker»



Detalle del gimnasio

Esquema del Modelo HFACS. Imagen: www.hfacs.com

- **Organizational Influences**
  - Organizational Culture
  - Operational Process
  - Resource Management
- **Supervisory Factors**
  - Inadequate Supervision
  - Planned Inappropriate Operations
  - Failure To Correct Known Problem
  - Supervisory Violation
- **Preconditions for Unsafe Acts**
  - Situational Factors
    - Physical Environment
    - Tools/Technology
  - Personnel Factors
    - Communication, Coordination & Planning
    - Fitness for Duty
  - Condition of Operators
    - Mental States
    - Physiological States
    - Physical/Mental Limitations
- **Unsafe Acts**
  - Errors
    - Decision Errors
    - Skill-based Errors
    - Perceptual Errors
  - Violations
    - Routine Violations
    - Exceptional Violations

incluya entre su personal un piloto que se integre y coordine esta unidad, que ayude a diseñar los programas de entrenamiento en los actuales simuladores/entrenadores, adaptándolos a los diferentes tipos de misiones ahora que los avances tecnológicos permiten esta personalización, y que en definitiva sea un conector entre sus compañeros «entrenandos» y el personal técnico/sanitario.



Simulador de vuelo del CIMA

– Condiciones previas para actos inseguros.
– Supervisión insegura.
– Influencia organizacional.

Dentro del segundo nivel se encuentran los denominados factores situacionales (aquellos que rodean al operador), las condiciones del operador (mentales, psicológicas, físicas) y los factores personales (comunicación, coordinación, planeamiento, preparación).

Entre las citadas condiciones del operador es donde se identifica la complacencia como un tipo de estado mental adverso.

La complacencia, ese estado mental en el que uno está satisfecho de sí mismo, en ocasiones no es perceptible por la propia persona, hasta que se ve en una circunstancia en la que identifica que ese dominio de la situación no está tan claro como se cree.

Y qué mejor que un ejemplo para comprenderlo bien.

Recuerdo aquella vez en que, al finalizar un vuelo de instrucción de unas grúas en tierra decidimos, durante nuestro regreso a la base, aprovechar y hacer unas tomas fuera de campo.

Como era ya toda una piloto, con las suficientes horas de vuelo como para pensar que unas tomas fuera de campo era asunto dominado, llegado el momento de tomar el control del helicóptero, procedí a buscar una zona que me supusiera un reto, porque claro, lo fácil estaba más que superado (primer error).

Y sí, encontré una zona que consideré digna de mi experiencia: un pico aislado. Pero como piloto con experiencia media, que ha caído en la complacencia y cree que todo lo sabe, ignoré las palabras de mi instructor del curso básico de helicóptero: siempre debes realizar un reconocimiento de la zona de toma, especialmente en picos aislados, que llevan a un error de percepción de la altura con respecto al resto del terreno.

Mi estado de complacencia atacó sin piedad, ¿reconocimiento previo?, ¿yo? Y tomé la decisión de ir a toma directa (segundo error).

En el primer intento, me di cuenta de que no podía frenar el helicóptero a una velocidad cómoda y de procedimiento para una toma fuera de campo de este tipo. Es el efecto que tiene querer tomar con viento en cola. Decidí frustar la aproximación y comenzar de nuevo, esta vez con el tráfico en el sentido adecuado.

En el segundo intento, debido a que decidí proceder directamente a la toma sin un reconocimiento previo, tuve la falsa percepción de estar baja, por lo que incrementé mi altura en viento en cola. En la aproximación final, no hubo manera de situarme en senda, ya que me había subido en exceso y tomé de nuevo la decisión de frustar.

Con sensación de derrota (he de reconocer que también con cierta vergüenza) y recordando las palabras de mi instructor, intenté una tercera aproximación, esta vez haciendo un reconocimiento estándar y una aproximación adecuada, que nos llevó a una toma segura.

El último sistema incorporado a la Unidad de Entrenamiento Aeromédico es un entrenador multiplataforma de vuelo, que se irá desarrollando en fases sucesivas, que incorpora un equipo de hipoxia normobárica controlada; con él se pretende conseguir el entrenamiento del piloto en condiciones de hipoxia que permiten mantener de forma personalizada e individual para cada entrenando unos niveles de saturación de hemoglobina determinados y equivalentes a unas circunstancias de hipoxia seleccionadas, mientras desarrolla una actividad de vuelo simulado en la que se le irán planteando diferentes situaciones que deberá resolver, pudiendo además entrenar unas técnicas de control respiratorio que consigan mejorar su tolerancia a la hipoxia experimentada durante ese vuelo, para que posteriormente pueda aplicar la técnica en condiciones de vuelo real. Este simulador de vuelo, actualmente en versión C-101, irá complementándose en el futuro próximo con versiones para ala rotatoria y de aviones politripulados, permitiendo su uso como complemento en el entrenamiento en CRM. Parece innecesario insistir en el importante papel que un piloto incorporado al equipo puede tener.

Por último, y como también decía anteriormente, no basta que el piloto, tripulante o controlador esté sano sino que es preciso que mantenga la mejor forma



Cámara hipobárica Falcon. La última en ser incorporada a los equipos del CIMA



La complacencia es identificable desde los niveles más bajos de la organización

Una vez en tierra y finalizado el vuelo, pensé en todo lo sucedido y en cómo esa sensación de saberlo todo, de suficiencia ante los procedimientos, de complacencia en definitiva, me llevó a una situación en la que no habría caído de haber tenido menos experiencia en vuelo o haber sido mejor profesional.

Una lección que me sirvió para prestar más atención ante la complacencia y para estar alerta ante los casos que pudiera detectar en mis compañeros porque, ¿de qué sirve tener un incidente si no se toman medidas para evitar que otros lo repitan?

Como defensa frente a este factor humano, y otros tantos, es fundamental esa labor de supervisión y vigilancia por parte de los instructores, personal más experimentado, jefatura de las unidades y, como en todos los aspectos de la organización, del mando. A todos los niveles debe tener cabida estar vigilante ante situaciones donde la complacencia pueda estar entrando a jugar.

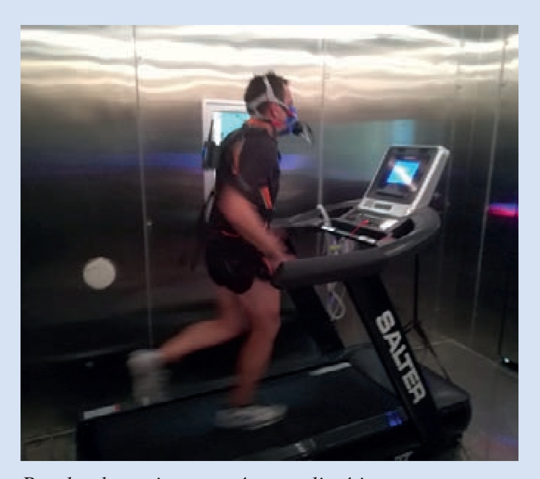
En el caso de los instructores y personal más experimentado, porque es en los niveles más bajos donde debe comenzar el control sobre los factores humanos. Un instructor puede tener la capacidad de detectar de forma directa, en particular los casos de complacencia, cuando realiza sus labores de instrucción: un *briefing* incompleto, carencias en el conocimiento de los sistemas de la aeronave, lagunas en los procedimientos

física y mental posible para desarrollar su trabajo de la manera más eficaz en ese medio tremendamente hostil, y en unas condiciones potencialmente muy difíciles como pueden ser las de un combate aéreo. Por eso en el CIMA llevamos ya un tiempo preocupándonos por establecer unas pautas de nutrición, hidratación y ejercicio que permitan esa mejora del personal. En este sentido y ,en colaboración con diferentes entidades, se han desarrollado unas guías de nutrición e hidratación y ejercicio físico enfocadas a mejorar la forma física del tripulante, con detalles específicos para los diferentes tipos de actividad aérea. Las guías, accesibles a través de la wise de la Dirección de Sanidad EA, pretenden ser una herramienta que ayude al tripulante a mejorar su forma física. En este momento se está desarrollando un plan que permita el desarrollo de unos programas de entrenamiento físico adecuados con unas instalaciones, sencillas y también adecuadas, en las diferentes unidades de vuelo.

Entre todos podemos conseguir un vuelo más eficaz y más seguro. ■



Cámara climática



Prueba de equipos en cámara climática

normales y de emergencia, falta de revisión de la información meteorológica, riesgo de avifauna, NOTAM, herramientas o equipo de lanzamiento en paracaídas.

Desde el punto de vista de la jefatura de las unidades, la supervisión debe centrarse en los casos de complacencia en los mandos intermedios, que afectan sobre todo a la actualización de procedimientos operativos, creación de normas de obligado conocimiento y descatalogación de aquellas que ya no son necesarias, aplicación exhaustiva de los planes de instrucción y adiestramiento (PAB), cumplimiento de las instrucciones generales (IG) que afecten a la actividad, sean todos ellos aplicables en fuerzas aéreas, material o apoyo.

Y en la cúspide de la organización, la supervisión por parte de los mandos, actuando en varios frentes: actualización de los PAB, revisión de las IG y en caso necesario, implantación de aquellas directrices que se consideren necesarias.

Desde el punto de vista de la seguridad de vuelo, en cada uno de sus aspectos funcionales (seguridad en vuelo, seguridad en tierra, seguridad paracaidista y seguridad en el armamento aéreo), también es posible identificar casos de complacencia, debiendo actuar inmediatamente empleando la función asesora que a los oficiales y delegados les corresponde, difundiendo las recomendaciones que se estimen oportunas y convenientes.

Por último, y como barrera final, nos encontramos nosotros mismos. La complacencia es un enemigo silente, que va desarrollándose en nuestro interior poco a poco, escondiéndose en los recovecos de nuestra mente. Cada día que pasa, es un día en que se gana en experiencia, en confianza, en complacencia…

Todos los días debemos plantearnos en nuestra actividad diaria si somos un poco más complacientes que ayer. Cuando creamos que algo que debemos hacer no es importante, pensemos que podemos estar cayendo en la trampa de la complacencia. Analicemos nuestros actos con mirada crítica, exijamos la mejor versión de nosotros mismos, pero también la de nuestros compañeros. Porque la seguridad de vuelo es una cadena en la que todo eslabón forma parte del todo y debe recordarse que… «La tentación vive arriba». ■



En la cadena de la seguridad de vuelo, todos los eslabones son importantes

La inversión en seguridad es rentable

Francisco J. Mendi Pompa
Teniente coronel del Ejército del Aire

El domingo 10 de marzo, un avión de Ethiopian Airlines, vuelo ET302, que cubría la ruta entre Adís Abeba y Nairobi se estrelló en la región de Bishoftu poco después del despegue, falleciendo sus 157 ocupantes. La aeronave era un Boeing 737 MAX 8 de unos cuatro meses de antigüedad. Desapareció del radar a los seis minutos de vuelo tras informar el piloto de «dificultades» y solicitar su regreso al aeropuerto. Hace apenas cinco meses, el 29 de octubre de 2018, otro Boeing 737 MAX 8 operado por la compañía indonesia Lion Air, vuelo JT610, se estrelló despegando desde el aeropuerto de Yakarta. En este caso la aeronave tenía una antigüedad de dos meses y se estrelló en aguas del mar de Java a los 13 minutos del despegue, provocando la muerte de sus 189 ocupantes. El coste aproximado de estas dos aeronaves es de 220 millones de euros.

El 9 de mayo de 2015, un avión Airbus A400M, matrícula MSN23 y tercera aeronave asignada a la Fuerza Aérea turca, se estrelló en Sevilla durante su primer vuelo de producción. Tras el despegue los pilotos comunicaron un fallo técnico y solicitaron permiso para aterrizar de nuevo, sin embargo ,se vieron forzados a efectuar un aterrizaje de emergencia durante el cual la aeronave colisionó con una torre de alta tensión, lo que provocó un incendio y la posterior destrucción de la misma. De los seis tripulantes únicamente dos salvaron la vida. El coste aproximado del Airbus A400M es de 200 millones de euros.

Error, elemento o factor humano

Francisco J. Mendi Pompa
Teniente coronel del Ejército del Aire

Decía Ramón y Cajal que lo peor no es cometer un error, sino tratar de justificarlo en vez de aprovecharlo como aviso providencial de nuestra ligereza o ignorancia. Desde el origen del hombre, el error es algo inherente al ser humano y a su naturaleza. No es posible entender la humanidad sin el error ni el error sin humanidad. Ambos conceptos van de la mano; tanto que asumimos el error humano como parte de nuestros quehaceres diarios. Hablamos continuamente de error humano tratando de explicar nuestros fallos y por consiguiente tratando de entender la génesis de los mismos. Personalmente y sin embargo, no creo que dicho error exista como tal. El error humano es sencillamente una falacia y una abstracción que permite explicar nuestras acciones o inacciones; una artificialidad que confiere sentido al sinsentido y facilita el sueño y la paz de espíritu de quienes lo utilizan o lo concluyen en sus investigaciones como factor causal de sus accidentes. Argüir error humano a la hora de justificar dichas desgracias no es sino una desviación voluntaria de la responsabilidad que sitúa en el punto de mira de los investigadores a las víctimas de esos accidentes en lugar de a los verdugos, pero también una descarga para los sistemas y organizaciones en los que operan estas víctimas. Hablar de error humano es sencillamente dar la espalda a una aproximación sistémica al propio error, al accidente organizacio-



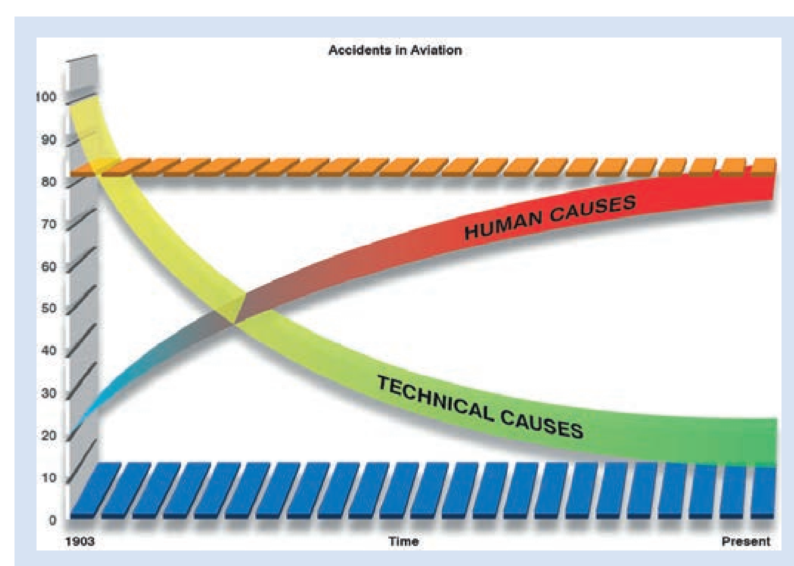
Fuente: http://www.process-improvement-institute.com/consulting-services/human-error-prevention-jsa-star

El vuelo 5022 de Spanair, que cubría la ruta entre Madrid y Gran Canaria, sufrió un accidente inmediatamente después del despegue el 20 de agosto de 2008. La aeronave siniestrada fue un McDonnell Douglas MD-82. Fallecieron 154 ocupantes, lo que convirtió este accidente en la catástrofe aérea con más fallecidos en Europa Occidental desde el atentado del vuelo 103 de Pan Am de 1988 en el Reino Unido (270) y el mayor accidente ocurrido en España en los últimos 25 años. El coste aproximado de esta aeronave era de 50 millones de euros en 1999.

Cuando estudiamos los accidentes, sentimos la necesidad de invertir en seguridad y poner a disposición de las organizaciones suficientes recursos materiales, humanos y económicos en aras de la prevención. Sin embargo, esto no siempre sucede ni se entiende así. De hecho, son raras las inversiones en este campo más allá de aquellas dirigidas a satisfacer los requisitos normativos o del legislador. Invertir en seguridad no es aparentemente económico ni popular. Si pensamos en una panadería entendemos que a mayor esfuerzo mayor producción y, consecuentemente, mayor beneficio. Por el contrario, un mayor esfuerzo en seguridad en sectores de por sí ultraseguros no siempre tiene impacto directo en los resultados, lo que puede ser entendido como un desaprovechamiento de recursos y motivo suficiente para limitar la inversión en seguridad y dirigir los esfuerzos a mejorar otras áreas de negocio responsables de mejorar la producción, el crecimiento y por ende los beneficios.

No tiene sentido, aparentemente, justificar determinadas inversiones cuando la probabilidad de un accidente fatal es de uno por cada 2,54 millones de vuelos. Sin embargo, todos sabemos que la seguridad total no existe y que la aviación es una actividad rodeada de peligros. Volar significa aceptar riesgos, gestionarlos correctamente y reducirlos hasta un nivel aceptable o por debajo del mismo.

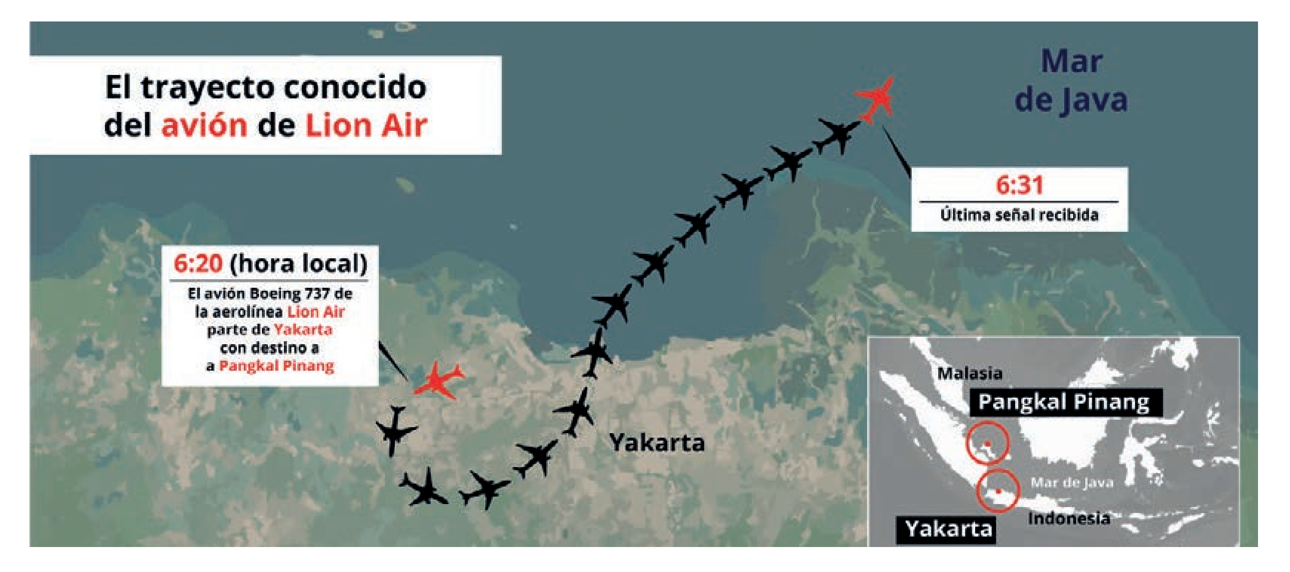
Los costes directos de los accidentes citados anteriormente ascienden a más de 500 millones de euros, valor de mercado de las aeronaves siniestradas y cifra suficiente para recapacitar sobre la necesidad y conveniencia de invertir en seguridad. No obstante, existen otros costes, los indirectos, que son todavía más clarificadores e incluso hacen despreciables los primeros. Son los relacionados con las actuaciones de las aseguradoras, la repercusión mediática y la afectación de la imagen corporativa, la pérdida de capacidades operativas y el impacto en la moral y motivación del recurso más preciado, el humano. Sin embargo, desde el punto de vista meramente económico, lo importante no es lo que perdemos, sino lo que dejamos de ganar.



Estadística gráfica mostrando que el 80% de los accidentes de aviación son causados por factores humanos.
Fuente: FAA Aviation Maintenance Technicion Handbook-General)

nal y consecuentemente a esas segundas historias que, siempre en segundo plano y de forma sibilina, coexisten con la trama principal, pero que esconden la respuesta al porqué de aquellas acciones o inacciones que condujeron al desastre.

Parece más correcto e incluso apropiado hablar de elemento humano y factor humano que de error humano, conceptos todos ellos aparentemente similares, pero en realidad diferentes. En este sentido hablamos de elemento humano cuando nos referimos a los actores de nuestras historias, tanto a los principales como a los de reparto. Sin embargo, lo hacemos de factor humano al referirnos a las muy diversas, diferentes y difíciles relaciones de estos actores, el elemento humano, en el seno de las organizaciones en las que operan y actúan. ¡Es sorprendente cómo al analizar con detalle estas relaciones descubrimos su verdadero alcance y complejidad! Algo aparentemente sencillo da paso a complejas interacciones de este elemento con los automatismos y procedimientos, con entrenamientos cada vez más exigentes y complicados, a relaciones interpersonales en las que la multiculturalidad es cuando menos habitual y todo ello en entornos increíblemente complejos, cambiantes y muchas veces imprevisibles. Interacciones y relaciones complicadas para las que no siempre estamos preparados, entrenados y que requieren de habilidades que no se estudian ni aprenden formalmente en escuelas o centros de formación. Son relaciones marcadas por la motivación o la desmotivación en las que el com-



Volviendo a los accidentes anteriores, Lion Air y Boeing se han enfrentado judicialmente porque la primera exige que el fabricante reconozca que el accidente tuvo lugar por fallos de diseño. Aerolínea, familiares y allegados de las víctimas han interpuesto demandas millonarias. Es más, tras el accidente de Ethiopian Airlines, Boeing se arriesga a perder un pedido de Lion Air de 200 aviones 737 MAX 8 por valor 22 000 millones de dólares, cediendo cuota de mercado a Airbus, su principal competidor; aunque no solo Lion Air reconsidera sus pedidos. La versión MAX acumula más de 5000 pedidos por un valor superior a 600 000 millones de dólares. Por si fuera poco, la pérdida acumulada del valor bursátil del fabricante los dos primeros días tras el segundo accidente fue de unos 26 600 millones de dólares[1 2].

El accidente del Airbus A400M en Sevilla puso en serio riesgo de ser suspendido o radicalmente reorientado, el que es el mayor programa aeronáutico de la historia de España[3]. El accidente afectó negativamente la capitalización bursátil de la compañía. Sus acciones iniciaron la sesión posterior al siniestro con un retroceso de casi el 6 % en el mercado continuo. Las pérdidas el año 2017 del programa A400M as,-

promiso, el liderazgo, la fatiga, el estrés y la comunicación afectan no solo los complejos procesos de toma de decisiones, sino a sus resultados, y estos, muchas veces, no son ni los planeados ni los esperados.

Lo verdaderamente importante es que cualquier desviación de nuestro planeamiento es normalmente percibida como negativa y por tanto reflejo de un fracaso. Fracasos que ocultan las frustraciones de las víctimas pero también de sus verdugos y que condicionan el resultado de las investigaciones porque nos descubren de antemano el final de la película, privándonos de la sorpresa y el sobresalto. En otras, sin embargo, la frustración se transforma en suficiencia, dando respuesta al porqué de las acciones o inacciones de las víctimas tildándolas de error humano sin llegar a entender el origen del mismo. Sea como fuere hoy no hablamos de error humano sino de factor humano, en un intento de explicar racionalmente su origen. Hablamos abiertamente de factor humano y no solo en aviación, normalmente con una connotación negativa. Lo concluimos como factor causal principal en la mayoría de las investigaciones y estudios de accidentes y concretamente, en nuestro sector, deducimos una incidencia de aproximadamente un 80-90 %. Pero, ¿sabemos de qué estamos hablando realmente? ¿Por qué el 80-90 %? ¿Qué ocurre con el 10-20 % restante? ¿A qué lo atribuimos? Estimar un 80-90% es un error en sí mismo porque su incidencia es del 100 %; sin duda. No concluimos el 100 % fundamentalmente por pudor pero también por la falta de formación de los investigadores que impide entender el verdadero alcance de las complejas relaciones del elemento humano dentro de las organizaciones en las que este desarrolla sus competencias.

Por otro lado, concluir el factor humano como factor causal principal de los accidentes e incidentes ¿no es un fracaso? ¡Si ya lo sabíamos de antemano! ¿O no? Culpar al factor humano de nuestras desdichas no tiene ningún mérito; de hecho, es jugar con ventaja y sobre seguro. Lo difícil es llegar a descubrir esa segunda historia que hay detrás de la principal. Entender el porqué de la misma todavía lo es más, es casi imposible. Hacerlo requiere en primer lugar, verdadera motivación, espíritu crítico y preparación; en segundo, la asunción sistémica del error y del accidente organizacional como verdadero origen de nuestros fracasos.

Mejorar en cuestión de seguridad pasa por descubrir y entender qué hay detrás del mal denominado error humano. Nos parece sencillo explicar *a posteriori* el origen de los accidentes e incidentes porque normalmente tenemos más y mejor información que quienes se vieron implicados en los mismos. Identificamos entonces aquello que inexplicablemente se les escapó, no entendieron o no supieron interpretar y concluimos que un mal resultado es fruto de un proceso inadecuado, una acción errónea o una mala decisión, lo que en realidad nos convierte en jueces. ¡Qué fácil es explicar y dar sentido a lo que para otros fue inexplicable y un sinsentido! Pero ¿y si nos ponemos en su situación, con su experiencia, capacidades, habilidades y gestionando al tiempo las difíciles relaciones interpersonales en un determinado entorno y contexto? Entonces y sólo entonces seremos capaces de vislumbrar esa segunda historia que les llevó a enfrentarse a una situación que no pudieron gestionar correctamente por no disponer de recursos suficientes y adecuados, y cuyo final no fue el esperado.

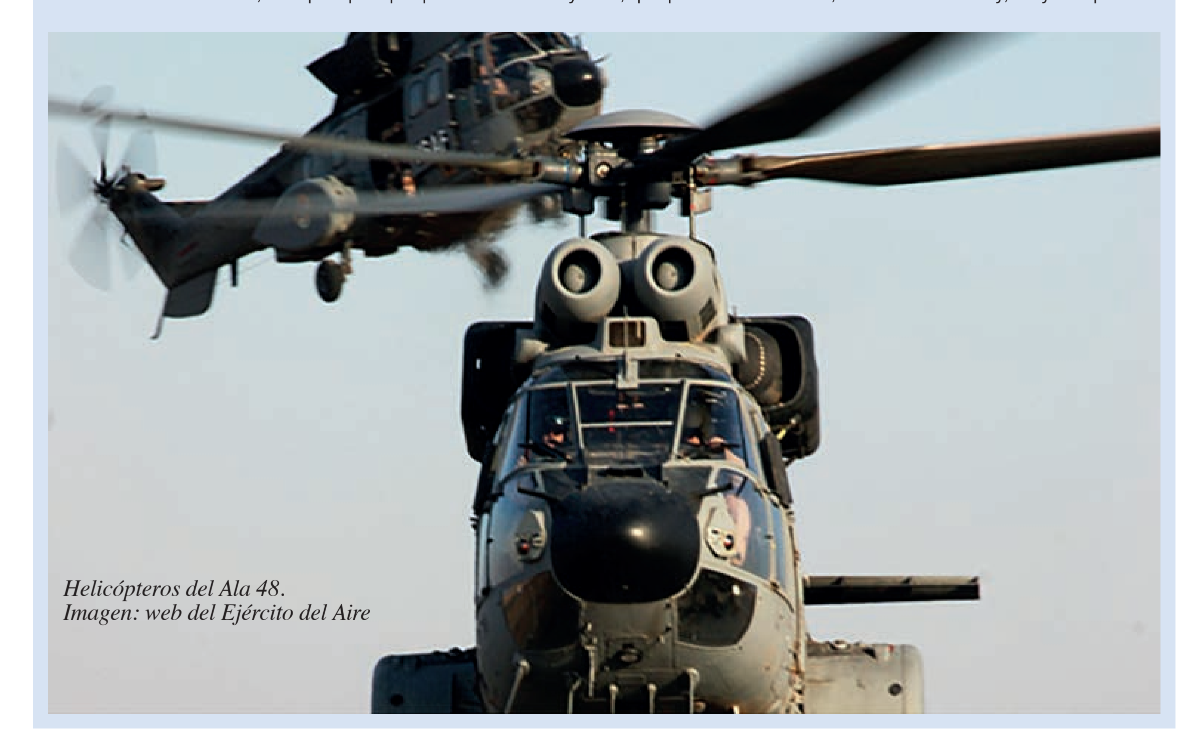


Aeronave A400M similar a la implicada en el accidente de Sevilla de 9 de mayo de 2015. Imagen: web Ejército del Aire)

cendían a 7000 millones de euros. El CEO de Airbus Defence & Space, Dirk Hoke, reconocía entonces que las noticias relacionadas con el programa tras el accidente fueron muchas y malas.

El último de los accidentes, el malogrado vuelo 5022 de Spanair, es un claro ejemplo la repercusión mediática y afectación de la imagen corporativa. Supuso el principio del fin de la aerolínea, que agravó sus problemas económicos y la llevaron a la quiebra tres años y medio después. «Hay evidencia empírica clara de que tras los accidentes se produce un efecto 'Rainman', por el que los pasajeros tienden a penalizar, no volando en ellas, a las aerolíneas que tengan accidentes si consideran que pudo haber habido algún tipo de negligencia por parte de la misma», asegura el investigador José Ignacio Castillo, de la Universidad de Sevilla. Este efecto fue especialmente visible en el aeropuerto de Las Palmas, donde Spanair sufrió una caída de clientes del 29%, pese a que

La nueva aproximación a la seguridad e investigación de accidentes no juzga y no es mejor; es sencillamente diferente. El error no es origen sino consecuencia y síntoma de una enfermedad muchas veces grave, oculta y latente. Como decía Ramón y Cajal, es un aviso providencial de nuestra ligereza o ignorancia. Entender el error no es comprender qué llevó a una tripulación a no tomar la decisión correcta, sino por qué optó por la incorrecta y esto, que parece tan sencillo, es en realidad muy, muy complicado.



Helicópteros del Ala 48.
Imagen: web del Ejército del Aire



Restos de la aeronave MD-82 correspondiente al vuelo 5022 de la compañía Spanair

apenas se vio reducido el número total de pasajeros. Es decir, los usuarios de ese aeropuerto «castigaron» duramente a la compañía, pero no dejaron de utilizar el avión[4]. La existencia de estos efectos y consecuencias tras los accidentes debería ser otro motivo para entender que la inversión en seguridad quizá es algo interesante.

La seguridad es un estado en el que la probabilidad de daño a las personas o bienes permanece en un nivel aceptable o por debajo del mismo. La definición es sencilla y sin embargo definir ese nivel no lo es tanto. Los sistemas de gestión de seguridad (SMS) están dotados de herramientas orientadas a la identificación temprana de los peligros y la gestión del riesgo asociado, y ponen de manifiesto las debilidades del sistema. Asumimos por tanto su imperfección, sus debilidades, la omnipresencia del error humano y las consecuencias negativas de los accidentes. Si conjugamos esta capacidad predictiva junto al

El elemento humano es la parte más compleja del sistema aeronáutico. Lo sabemos, y a pesar de todo nos aventuramos, en ocasiones, sin mucha fortuna, a explicar determinados comportamientos de por sí incomprensibles cuando tratamos de explicar lo inexplicable.

Siguiendo los consejos de Ramón y Cajal, debemos aprovechar el error y aprender de él. Esto nos obliga a plantearnos una metodología de investigación radicalmente diferente en la que los investigadores deben ponerse en la piel de quienes fracasaron para dar sentido a sus actuaciones que, entonces y para ellos, sí tuvieron sentido, y mucho. Y si lo tuvieron una vez, podrían tenerlo de nuevo con las mismas consecuencias; y esto es precisamente lo que tratamos de evitar con nuestras recomendaciones de seguridad. Es la base de la prevención.

Los errores humanos, esos avisos providenciales de nuestra ligereza o ignorancia, son como hemos dicho síntoma y no causa; son la consecuencia de determinados fallos organizacionales que infieren en las relaciones e interacciones del elemento humano consigo mismo, con la tecnología, los procedimientos y el entorno. Esto es clave y motivo suficiente por el que no podemos perder ni un minuto en juzgar o culpar; tampoco en concluir que los accidentes e incidentes se deben a comportamientos o actitudes erróneos. Hay que ir más allá con el objetivo de aprender, mejorar, prevenir, prevenir y prevenir. No podemos disponer de recomendaciones efectivas de seguridad sin métodos y taxonomías concretos que faciliten el estudio sistémico de los accidentes e incidentes. La buena noticia es que dichas taxonomías existen y están a disposición de los investigadores.

La aproximación sistémica al error revela las debilidades de nuestras organizaciones y explica el porqué de determinados comportamientos o actitudes. Predecir cuándo y cuántos errores cometeremos no es del todo sencillo, sin embargo el conocimiento de nuestras vulnerabilidades sí lo es y permite reforzar y mejorar las barreras de prevención contribuyendo a mitigar las consecuencias de futuros errores con suficiente antelación.

Dentro de los diferentes enfoques del error humano, el más utilizado en aviación es el propuesto por James Reason, y es conocido como el modelo del queso suizo. En él se describen cuatro niveles, donde cada uno repercute directamente en el siguiente y en su conjunto reflejan el alcance y la verdadera dimensión del factor humano. Alejándonos cronológicamente desde el momento del accidente el primer nivel contiene los fallos activos, los errores de la tripulación. Es en este nivel donde hasta hoy hemos centrado nuestras investigaciones y, consecuentemente, donde mayor número de factores causales se han descubierto. Pero es cierto que no son los únicos, ni siquiera los más graves. Una de las fortalezas del modelo es que teóricamente permite a los investigadores enlazar estos factores con los otros tres niveles restantes, siguiendo la cadena causal presente en todo accidente. De esta manera, podrían teóricamente conocerse los fallos latentes que contribuyeron a los accidentes y que no fueron detectados con antelación en todos y cada uno de los niveles de decisión. Sin embargo, todavía son muchos los sistemas de gestión de seguridad (SMS) actuales que se apoyan sobre las bases de la aviación de hace más de cincuenta años, cuando la máquina constituía el eslabón más débil de la cadena de errores presente en los accidentes. Debemos profundizar en los factores humanos durante el proceso de investigación de los accidentes e incidentes de aviación, definir, aceptar e interiorizar un modelo de seguridad capaz de soportar nuevos métodos de análisis capaces de concluir y producir recomendaciones efectivas de seguridad con el fin de definir estrategias efectivas de mitigación a corto plazo.

hecho de que los estudios de la mayoría de las catástrofes aéreas concluyen que estas podían haberse evitado mediante sencillas intervenciones, entonces parece adecuado y urgente invertir en reforzar nuestras barreras de protección: tecnología, entrenamiento y procedimientos. Ahora bien, ¿lo hacemos?, ¿en qué basamos nuestras decisiones estratégicas a la hora de invertir en seguridad? No podemos invertir a lo loco, sino que tenemos que buscar el mayor rendimiento.

El sector aeronáutico se recupera de una profunda crisis en la que los recortes han sido una tónica general, especialmente en aquellas áreas de negocio con un impacto mínimo o nulo en el balance final de los operadores, como por ejemplo la seguridad. Conocer las ventajas de invertir en este campo es vital aun sabiendo que la seguridad total no existe. Ser seguros no nos garantiza estar libres de accidentes, pero no serlo nos conduce inexorablemente a ellos. La seguridad total no existe y por consiguiente, saber dónde, cuándo, cuánto y cómo invertir es fundamental. Saber cuándo se recuperará la inversión lo es todavía más. Necesitamos ir más allá de la identificación temprana de los peligros y la gestión y mitigación de los de riesgos asociados a los mismos. Tenemos la obligación de justificar esta inversión y de demostrar su rentabilidad, pero ¿podemos?

Tradicionalmente, incluso antes de la existencia de los SMS, muchos invertían numerosos recursos en la identificación de sus debilidades organizacionales, también conocidas como fallos latentes (REASON, 1990). Hoy, gracias a estos SMS, la seguridad ha dejado de ser reactiva e incluso proactiva para convertirse en predictiva. Somos capaces de identificar nuestras debilidades y por tanto de anticiparnos, teóricamente, a nuestro próximo accidente, lo que nos obliga a invertir en seguridad mediante el *reporte*, monitorización y análisis de nuestros costes de forma eficiente y evolucionando hacia modelos de negocio basados en el retorno de la inversión[5] (ROI) (Johnson & Avers, 2012). Un modelo en el que seguridad y producción van de la mano. La recopilación de información es clave y su explotación debe aspirar a mucho más que identificar, gestionar o mitigar los riesgos. Debe der motivo suficiente para favorecer un cambio orientado a adoptar estas prácticas ROI (Huang, Leamon, Courtney, Dearmond, Chen, & Blair, 2009).

Una vez que hayamos recopilado la información necesaria, la hayamos integrado en nuestros SMS y explotado adecuadamente entenderemos mejor el verdadero alcance y valor de nuestros errores, fallos, incidentes, y accidentes. Seremos entonces capaces de justificar los costes reales asociados a las operaciones y por lo tanto capa-

Esta indefinición o incomprensión del alcance de los factores humanos es el principal motivo que subyace tras la dificultad para mejorar los niveles de seguridad de un sector de por sí ultraseguro. No podemos mejorar la seguridad si no comprendemos la verdadera implicación del factor humano en el seno de nuestras organizaciones. Requiere un giro operacional, contar con especialistas capaces de descubrir y entender esa segunda historia normalmente oculta a los ojos de la mayoría y sistemas de gestión de seguridad específicos y no generalistas; sistemas capaces de garantizar su propia efectividad, lo que a día de hoy es el



Eurofighters del Ala 14 en formación.
Imagen: web del Ejército del Aire



ces de definir estrategias, intervenciones y por tanto inversiones que supongan un verdadero ahorro y beneficio. Lo anterior es básico y además uno de los mayores retos a que nos enfrentamos (Johnson & Sian, 2000). Los gastos se convierten entonces en ahorro y beneficio, pero también se convierten en una medida fiable de la efectividad de las intervenciones de mitigación de riesgos, mayor limitación de los actuales SMS. Ahora bien, no solo hay que decirlo, sino que hay que demostrarlo, tanto el retorno de la inversión como la mejora de nuestros estándares de seguridad. Hay que probar que a mayor seguridad mayor producción y para ello necesitamos poder calcular el ROI.

Si bien existen varias metodologías la aproximación más adecuada en aviación sea la propuesta por el doctor William B. Johnson[6], en la que el cálculo del ROI se apoya en los costes asociados a un determinado suceso, los de subsanación, reparación o reposición y la probabilidad de éxito de nuestra intervención en seguridad. Esta aproximación ha sido analizada, revisada y validada por prestigiosos economistas (Johnson & Avers, 2012). Es tan sencilla que todo el mundo

talón de Aquiles de estos sistemas: inversión y dedicación. No basta con concluir con medidas de mitigación, tenemos la obligación de saber si funcionan. Esto no es imposible, pero solo es posible mediante una aproximación correcta al factor humano.

Alcanzar ese ansiado estado en el que la posibilidad de dañar a las personas o al material se mantenga en un nivel aceptable o por debajo del mismo, mediante un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos de la seguridad operacional, pasa por humanizar el sistema y nuestras organizaciones, que no es otra cosa que confiar en el elemento humano, la parte más valiosa del sistema, la más vulnerable, pero también la más flexible. Es asumir abiertamente el error humano como norma de actuación y profundizar en nuestras relaciones interpersonales, con la tecnología, los equipos, el entrenamiento, los procedimientos y el entorno en el que desempeñamos nuestras funciones; en definitiva, comprender el verdadero alcance e implicación del factor humano en nuestras organizaciones. ■



Personal de mantenimiento del P-3 Orion. Imagen: web del Ejército del Aire

puede calcular el ROI. Sin embargo, la sencillez no es lo único que necesitamos para evolucionar hacia nuevos modelos, más seguros y rentables, hacia procesos de toma de decisiones basados en datos objetivos en los que la incidencia del error se reduce a un nivel aceptable o por debajo del mismo. Necesitamos otro giro operacional. Necesitamos un cambio de mentalidad y profesionales expertos en seguridad, técnicas de auditoría, el uso de taxonomías de factores humanos y la convicción de que las intervenciones de seguridad mejoran la operatividad y los resultados. Definir estrategias de intervención requiere de herramientas, además de expertos.

Basándose en la aproximación al ROI de Johnson, la Federal Aviation Authority (FAA) junto a la consultora Booze, Allen & Hamilton, desarrolló un programa informático que consiste en un conjunto complejo de hojas Excel interconectadas entre sí y que permite realizar un cálculo preciso del ROI, incluyendo los costes asociados a las intervenciones de seguridad, un calendario o programa de implementación, su impacto a nivel organizacional, los plazos de amortización y probabilidad de éxito. Sirva como ejemplo el caso presentado en el simposio de la Civil Aviation Training de 2012 con el objeto de demostrar la validez de esta herramienta y cómo los costes derivados de malas praxis y aquellos atribuibles a errores de mantenimiento no pueden ser asumidos como «costes asociados al negocio», sino como el resultado de malas praxis:

«Una determinada compañía, con unas pérdidas atribuibles a errores de mantenimiento estimadas en 105.000 $ anuales, identificó la fatiga como un importante factor de riesgo en sus operaciones. Tras recopilar y analizar toda la información posible mediante el uso de cuestionarios diseñados *ad hoc*, se concluyó la necesidad de implementar un nuevo programa orientado a mejorar la gestión de esta fatiga. La probabilidad de éxito calculada para esta intervención fue del 80%. No solo se establecieron nuevos límites en los turnos de trabajo, sino que se incluyó un novedoso programa de formación presencial y semipresencial. Los costes básicos de esta formación fueron estimados en 204 500 $, a los que hubo que añadir otros indirectos y periódicos como el uso de instalaciones varias como oficinas o aulas, material informático y personal docente; una cifra nada despreciable e inicialmente cuestionada por directivos y responsables financieros. La FAA estimó que el nuevo sistema de gestión de fatiga reduciría los errores en mantenimiento en un 10% y otro 10% las bajas laborales (coste medio anual de 6307 $). El resultado de esta intervención fue una reducción del número de incidentes de mantenimiento durante el primer año de un 30% y de los costes de los accidentes laborales de un 15%. Asombrosamente la amortización de la inversión se produjo en los primeros cuatro meses con un ROI de un 312% lo que se tradujo en un ahorro para el periodo de estudio de 3 228534 $ frente a los 204 500 $ de inversión inicial. ¡Menudo negocio!»



No podemos dejar de lado el hecho de que este el elevadísimo ROI fue favorecido porque la intervención consistió en un programa piloto y los costes asociados al desarrollo de las métricas, las herramientas y los formularios necesarios para la implementación del Programa de Gestión de Fatiga fueron asumidos en su totalidad por la FAA. Afortunadamente todo este material se encuentra a disposición de quien lo quiera utilizar y sin coste alguno: *http://www.faa.gov/about/initiatives/maintenance_hf/fatigue*.

A pesar de todo lo anterior, hay quienes todavía se muestran escépticos. Quienes lo hacen arguyen que si bien parece claro que ciertas intervenciones parecen tener un efecto positivo, sin embargo es difícil demostrar su repercusión positiva sobre la

seguridad. Como afirma Johnson (2011), son muchos quienes argumentan que la seguridad es algo intangible, difícil de cuantificar, la integración de diversas actividades y no la acción de programas o intervenciones específicos. Yo no puedo estar más en desacuerdo. El problema reside en la falsa sensación de seguridad. Sentirnos seguros nos vuelve inmovilistas y nos deja en una incómoda posición de espera, en una confianza que, sin embargo, debe ser desconfiada. Cada día que pasa sin un accidente no debe ser considerado un éxito, es sencillamente un día menos para sufrir el siguiente.

No solo podemos hoy cuantificar el ahorro y por tanto los beneficios económicos asociados a nuestras intervenciones, como se ha visto anteriormente, sino que disponemos de herramientas capaces de cuantificar nuestro nivel seguridad, su evolución y la efectividad de nuestras acciones mitigadoras. Podemos confirmar si las acciones correctivas han sido las adecuadas y determinar cuánto lo han sido. Disponemos de herramientas como la metodología ORA[7] creada por el Grupo de Trabajo ARMS[8] (ARMS, 2010) y gracias a la que no solo podemos identificar, clasificar y evaluar los peligros y riesgos asociados a nuestras operaciones, sino proponer medidas correctivas *ad hoc* asegurando intervenciones individualizadas, el estudio de tendencias y diseñar recomendaciones de seguridad concretas.

La aproximación ROI a seguridad supone una herramienta multiplicadora de las capacidades operativas de las organizaciones y los operadores y permite conocer la efectividad de las intervenciones en seguridad. Un factor decisivo e integrador de los procesos de toma de decisiones y que incide directa y positivamente en el compromiso, moral y motivación del recurso más preciado de nuestras organizaciones, el elemento humano, el más vulnerable pero también el más flexible y por tanto clave en la seguridad. Invertir bien es un paso previo pero necesario para fortalecer las barreras defensivas de las organizaciones, mitigar los riesgos asociados a las operaciones y, por tanto, mejorar la prevención; que no es sino el objetivo último de la seguridad de vuelo ¿Alguien da más? ■

BIBLIOGRAFÍA

ARMS. (2010). The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations. ARMS Working Group.

HUANG, Y., LEAMON, T., COURTNEY, T., DEARMOND, S., CHEN, P., & BLAIR, M. (2009). Financial Decision Maker´s Views on Safety: What SH&E Professionals Should Know. Professional Safety .

JOHNSON, W. B. (2006). Return on Investment in Human Factors. The Journal of Civil Aviation , Issue 2/2012. pag 2 - 24.

JOHNSON, W. B., & AVERS, K. (2012). Return on Investment Tool for Assessing Safety Interventions. Shell Aircraft Safety Seminar , (págs. 1 - 11). The Hague, The Netherlands.

JOHNSON, W. B., & SIAN, I. B. (2000). Measuring the Impact of Human Factors Interventions. Warrendale: Society of Atumotive engineers, Inc.

JOHNSON, W. (28 de 09 de 2011). How To Prove The Value Of Safety. Recuperado el 10 de 10 de 2012, de Aviationpros.com: http://www.aviationpros.com/article/10373498/proving-the-value-of-safety-related-interventions

MALESIC, C. L. (2011). The Savings in Safety. Insights magazine .

PORTCH, B. (2006). Maintenance Human Factors: Investing in Regulation and Beyond - What is it for us? Conference at RAF Bentley Priory.

REASON, J. (1990). Human Error. Cambridge: Cambridge University Press.

NOTAS

[1]https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/03/12/companias/1552404118_486080.html

[2]https://www.preferente.com/noticias-de-turismo/737-max-las-aerolineas-reconsideran-pedidos-por-valor-de-50-000-millones-286418.html

[3]https://www.eleconomista.es/empresas-finanzas/noticias/6699116/05/15/El-crash-del-A400M-pone-en-jaque-el-mayor-programa-aeronautico-espanol.html

[4]https://www.elmundo.es/elmundo/2013/08/19/economia/1376925076.html

[5]El retorno de la inversión (RSI o ROI, por sus siglas en inglés (return on investment)) es una razón financiera que compara el beneficio o la utilidad obtenida en relación a la inversión realizada, es decir, «representa una herramienta para analizar el rendimiento que las organizaciones obtienen desde el punto de vista financiero». Permite de manera sencilla analizar la validez y efectividad de nuestras intervenciones en un marco temporal claramente definido.

[6]William B. Johnson es el jefe del Departamento de Investigación y asesor técnico en Factores Humanos en Mantenimiento de la US Federal Aviation Administration.

[7]Operational risk assessment

[8]Aviation Risk Management Systems Working Group



El próximo accidente

Miguel Ángel Marazuela Martín
Teniente coronel del Ejército del Aire

¿Te moverías de forma distinta sabiendo que vas a tener un accidente en un momento determinado ya previsto? ¿Se movería nuestra organización de otra manera si supiéramos cuándo y cómo va a ser ese accidente?

Seguramente una amplia mayoría de los que leen este artículo recuerdan alguna característica (ya sea el nombre o detalle físico) de quienes han sido los últimos presidentes de España, nuestros JEMA o nuestros tres últimos jefes directos, por la forma en que han influido en nuestra vida diaria, pero, seguramente, no tendremos la misma facilidad para recordar eso mismo con los ganadores de los últimos premios de seguridad de vuelo.

Todos los que formamos el Ejército del Aire sabemos que existe una organización de seguridad de vuelo, lo que no todos han descubierto aún es que, sin saberlo, cada uno de los aviadores, que formamos esta organización contribuimos cada día de manera directa a la seguridad de vuelo. Cada aviador, sea civil o militar, dentro de todas y cada una de las secciones (desde el que se encuentra en el taller más alejado a las operaciones aéreas, donde cada día realiza su trabajo en el banco de pruebas hidráulico, con entrega, precisión y cuidado, hasta el que se encuentra subido a un sistema de armas realizando una misión asignada), ha hecho posible que, con su trabajo diario, se eviten muchos accidentes, contribuyendo a la seguridad de vuelo sin saberlo y sin sentirse parte de la estructura de la misma.



La contribución a la seguridad de vuelo se produce desde el puesto de trabajo de todos los aviadores. (Imagen: spottters Ala 23)

Precisamente ese detalle, el de que todos formamos parte de la seguridad de vuelo, es sobre el que menos se incide debido a que no somos eficaces a la hora de adap-

tarnos a las formas de comunicación que hagan la organización más atractiva, a la par que accesible y, por tanto, más efectiva.

El hecho en sí de pensar en seguridad de vuelo ya lo hace poco atractivo. Sin ir más lejos, nuestro subconsciente asimila algo negativo al hecho de rellenar un parte de incidente/peligro potencial, empezando por el nombre que tiene (algo punitivo) y por la connotación que lleva vinculada al error propio (aceptar que no hemos hecho algo bien). De igual manera, la percepción que podamos tener cada uno de nosotros al recibir un mensaje con un encabezamiento como «Inspección de Seguridad de Vuelo», automáticamente se asocia a la búsqueda de elementos negativos, cuyo resultado, en nuestra mente, no es agradable.

Nos encontramos en un momento en que disponemos de las herramientas principales para determinar no solo dónde sino cuándo va a ocurrir el próximo accidente. La normativa que nos guía, los planes y programas que se establecen, las reuniones de carácter pe-



Imagen de la línea de aviones F5, listos para el vuelo. (Imagen: spotters Ala 23)

riódico a todos los niveles, seminarios, grupos de trabajo, notificaciones de incidentes, estadísticas, elementos informáticos, estudios de accidentes pasados y, sobretodo, el tiempo que llevamos haciendo las cosas bien, junto a una organización robusta son los elementos que nos permiten identificar las áreas de riesgo del próximo accidente.

Pero por desgracia siempre existe ese «pero» con el que comienza esta frase, y es la forma en que vendemos este producto. Si algo no lo sentimos como nuestro, dejamos de dar el valor que tiene. Es por ello que es necesario realizar una comunicación efectiva, hecho que se consigue mediante la realización de una campaña de *marketing*.

Para establecer esa campaña tenemos que identificar en qué momento se encuentra nuestra organización. Este momento permite conocer qué medidas y medios somos capaces de implementar (para asimilar el mensaje) y, sobretodo, para determinar la ruta a seguir (para difundir el conocimiento existente). Una mala campaña provoca el riesgo de un mensaje no asimilado y, por tanto, el consiguiente rechazo que a su vez provoca una espiral de desconfianza. Así, por ejemplo, podíamos pensar que el uso de la tecnología es siempre positivo, pero tal y como demostrase el gurú del *marketing* Philip Kotler (con la aplicación de una fórmula sencilla que establece que la suma de nuevas tecnologías en una organización antigua da como resultado una organización antigua y cara) empresas de renombre fracasarían enormemente, llegando a desaparecer por no determinar el momento de aplicación de su estrategia de comunicación al uso tecnológico.

La forma en que seamos capaces de comunicar el valor de nuestro producto (accidentes cero) a nuestros clientes (que somos nosotros mismos) mediante el uso de información útil, empleando algún método divertido o al menos entretenido, se traducirá en un uso más frecuente que revertirá a su vez en un cliente comprometido y, por ende, en un beneficio cada vez mayor para la organización.

En definitiva, seguridad de vuelo necesita establecer una campaña de marketing para dirigir al usuario hacia una continua necesidad del bien que la seguridad de vuelo ofrece, con accesibilidad inmediata y segura, de forma sencilla, que nos motive a seguir realizando la misión al mismo tiempo que nos haga conscientes de evitar los riesgos y por tanto consiga evitar el próximo accidente. ■

Los helicópteros en el Ejército del Aire

Una visión a muy largo plazo (2030-2050)

JOAQUÍN AGUIRRE ARRIBAS
Teniente coronel del Ejército del Aire

The helicopter approaches closer than any other to fulfillment of mankind's ancient dreams of flying horse and the magic carpet.
IGOR SIKORSKY



Seaking (SH-3D) tomando en el LHD ´Juan Carlos I´. (GABJEMAD)

Como consecuencia de la baja en servicio del sistema de armas HD.19 (AS330 o Puma), la adquisición de nuevos HD.21 (AS332C1e), la próxima llegada de los primeros HD.29 (NH.90) y el final de la vida operativa de algunos HD.21 (AS332 o Super Puma), la flota de helicópteros del Ejército del Aire va a sufrir una significante transformación en el corto y medio plazo[1].

Con el objetivo de realizar una reflexión, a muy largo plazo (2030-2050), de la evolución de los helicópteros dentro del Ejército del Aire, el autor propone una serie de opciones de cómo podría desarrollarse dicha evolución, teniendo en cuenta los roles y misiones que el Ejército del Aire deberá afrontar y los criterios de eficiencia en la obtención, modernización y sostenimiento de los diferentes sistemas de armas[2].

Además, una visión a muy largo plazo podría aportar argumentos y ayudar a la toma de decisiones en el medio y largo plazo[3].

PLAN DIRECTOR DE HELICÓPTEROS DE LA DGAM)

El objetivo del Plan Director de Helicópteros es dar respuesta al planeamiento a largo, medio y corto plazo, y ser una herramienta para la toma de decisiones a la hora de establecer criterios en los distintos programas de obtención, modernización y sostenimiento.

Este documento resume las necesidades de helicópteros de las Fuerzas Armadas durante el periodo 2015-2027 y analiza dichas necesidades en cinco familias de helicópteros: enseñanza, ligeros, medios, pesados y de ataque/reconocimiento.

Por otra parte, hace una prospectiva de la evolución de las citadas familias de helicópteros del Ejército de Tierra, el Ejército del Aire y la Armada hasta el año 2040.

Además, subraya la necesidad de reducir el número de flotas de helicópteros existentes dentro de las Fuerzas Armadas e impulsar programas de sostenimiento común con el objetivo de optimizar los recursos disponibles.

Finalmente, y en referencia a la evolución de los helicópteros del Ejército del Aire hasta el año 2040, dicho Plan expone que la dotación pasará de los cinco sistemas de armas actuales a solo dos modelos HD.29 y HE.26 (EC.135)[4].

EVOLUCIÓN PARA EL AÑO 2040

A continuación, se detalla la evolución prevista hasta el año 2040 de las diferentes flotas de helicópteros con que cuenta las Fuerzas Armadas españolas.

Las Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra (FAMET)

El programa que las Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra (FAMET) contempla para el año 2040 pasar de los ocho sistemas de armas actuales[5] a solo cuatro modelos (Helicóptero medio HT.29, Helicóptero de enseñanza HE.26, Helicóptero pesado HT.17 (CH.47, Chinook), y Helicóptero de Ataque/Reconocimiento HA.28), alguno de los cuales, como el HT.29 y el HE.26 comunes a los tres Ejércitos.

En este sentido, el HT.29 (NH.90) sustituirá a toda la flota de helicópteros ligeros y medios con que actualmente cuentan las FAMET, el HE.26 será el único helicóptero dedicado a la enseñanza, el HT.17, tras su modernización, se mantendrá como helicóptero pesado y el modelo HA.28 (Tigre) como único helicóptero de ataque y reconocimiento.

Como se puede observar, dicho Programa contempla una sustancial reducción de sistemas de armas con el objetivo de ser más eficiente, además de buscar un sostenimiento común en algunos de estos sistemas.

La Armada Española (Flotilla de Aeronaves)

Al igual que las FAMET, la evolución de los helicópteros de la Armada para el año 2040 persigue una reducción de las flotas actuales, pasado de cuatro sistemas de armas (HU.18 (Augusta-Bell 212), SH-3D (Sea King) y SH-60B (Sea Hawk), HS.3 (Hughes 500M)) a solo dos sistemas (HT.29[6] y HE.26).

El HT.29 sustituirá a los tres modelos de la Armada de categoría media (HU.18, SH-3D y SH-60B) y el helicóptero ligero Hughes 500 será sustituido por el HE.26.

En relación con la Armada, y sus especiales condicionantes de tener que operar desde buques y en ambiente salino, se debe tener en cuenta la necesidad de contar con versiones «navalizadas» de los mencionados modelos de helicópteros.





Super Puma del EA en misión SAR en barco

El Ejército del Aire

Al igual que en el Ejército de Tierra y la Armada, la evolución de los helicópteros dentro del Ejército del Aire está condicionada, básicamente, a los siguientes tres aspectos:

– La necesidad de mantener las capacidades operativas y los compromisos que este tiene asignados:

• Transporte de las más altas personalidades del Estado (VIP).

• Servicio de Búsqueda y Salvamento (Search and Rescue, SAR).

• Recuperación de personal (Personnel Recovery, PR).

• Operaciones Aéreas Especiales (Special Air Operations, SAO).

• Enseñanza.

– La necesidad de alcanzar una mayor eficiencia en la adquisición y sostenimiento de los diferentes sistemas de armas, buscando en la medida de lo posible recursos comunes a los tres Ejércitos.

– En relación con la adquisición, el impulso de la inversión en la Industria aeroespacial nacional y europea, así como el retorno económico, social y en I+D+i que dicha inversión pueda proporcionar.

Teniendo en cuenta lo anterior, la DGAM, dentro de su Plan Director de Helicópteros, contempla para el año 2027 cinco sistemas de armas (HT.21 (AS332 o Super Puma), HT.27 (Cougar), HD21 (versión AS332C1e), HD.29 (NH.90) y HE.25 (EC.120, Colibrí)) y para el año 2040, dos sistemas de armas (HD.29 y HE.26).

Por último, al dejar solo dos familias de helicópteros con el objeto de aumentar la eficiencia, dicho Plan no recoge el posible modelo para el rol VIP ni tiene en cuenta el elevado coste de utilizar el HD.29 para misiones puramente SAR.

OPCIONES A MUY LARGO PLAZO (2030-2050)

Una vez expuestas las consideraciones y la evolución en el largo plazo de los helicópteros del Ejército de Tierra, la Armada y el Ejército del Aire, a continuación, se van a presentar las posibles opciones, en el horizonte temporal más allá de 2030, a tener en cuenta contemplando las diferentes fortalezas, debilidades y condicionantes de cada una de ellas.


Vuelo en formación Super Puma del 803 Escuadrón y Cougar del 402 Escuadrón del Ala 48

Además, se debe tener en cuenta que las diferentes opciones se basan en la adquisición de un helicóptero civil medio, opción no contemplada por la DGAM, para los roles SAR, VIP o enseñanza.

Opción A

Una dotación de únicamente dos modelos, HD.29 (NH.90) para los roles de PR y SAO, y un helicóptero civil de categoría media[7] para los roles de VIP, SAR y enseñanza.

En este sentido, no se tiene en cuenta el modelo HE.26, como helicóptero de enseñanza, que si está contemplado como helicóptero común de enseñanza en el Plan Director de la DEGAM.

Además, el modelo de helicóptero civil debería estar disponible en el mercado, pertenecer a la industria europea y contar, al menos, con versiones SAR y VIP[8].

Fortalezas

- Al contar con solo dos modelos de helicópteros, esta opción se acerca a la máxima eficiencia en adquisición y sostenimiento. Asimismo, permite una mayor flexibilidad entre las distintas tripulaciones de helicópteros del Ejército del Aire.
- Da una solución al futuro helicóptero VIP que el Plan Director no acometía.
- Aumenta la eficiencia en el sostenimiento ya que el coste de la hora de vuelo del helicóptero civil sería inferior a la del sistema de armas NH.90 o HT.21/27 en los roles de SAR y VIP.
- Abarata costes en horas de formación de las tripulaciones (fase básica e instrumental).
- La Unidad de Enseñanza podría tener como rol secundario el de SAR.

Debilidades

- Se aleja algo del Plan Director, ya que no tiene en cuenta al HE.26 como helicóptero de enseñanza común.
- El futuro helicóptero VIP tendría una capacidad menor que el modelo actual HT.27 (Cougar).

Condicionantes

- Anticipación en la baja en servicio del HT.27, HE.25 y del HD.21 (versión AS332C1e)[9].

Esta opción condicionaría el número y distribución de los helicópteros dentro de la estructura del Ejército del Aire (EA):

– Ala 48 (803 Escuadrón). Rol SAR: cuatro helicópteros civiles medios (versión SAR).

– Ala 48 (804 Escuadrón[10]). Rol PR/SAO: 12 HD.29 (NH.90)[11].

– Ala 48 (402 Escuadrón). Rol VIP: seis/cuatro helicópteros civiles medios (versión VIP).

– Ala 46 (802 Escuadrón). Rol SAR: cuatro helicópteros civiles medios (versión SAR).

– Ala 49 (801 Escuadrón). Rol SAR: cuatro helicópteros civiles medios (versión SAR).

– Ala78. Rol enseñanza: ocho helicópteros civiles medios (versión básica o SAR).

En total, la dotación de helicópteros del Ejército del Aire estaría compuesta por 12 HD.29, 20 helicópteros civiles SAR y 6-4 helicópteros civiles VIP.

Opción B

Una dotación de tres modelos, el modelo HD.29 (NH.90) para los roles de PR y SAO, un helicóptero civil de categoría media para los roles de VIP y SAR y el modelo HE.26 para enseñanza.

El modelo de helicóptero civil debería estar disponible en el mercado, pertenecer a la industria europea y contar con versiones SAR y VIP.

Fortalezas

• Da una solución al futuro helicóptero VIP que el Plan Director no acometía.

• Aumenta la eficiencia en el sostenimiento ya que la hora de vuelo del helicóptero civil sería inferior a la del NH.90 o HT.21/27 en los roles de SAR y VIP.

• No se aleja mucho del Plan Director, ya que tiene en cuenta al HE.26 como helicóptero de enseñanza común y el HD.29 como helicóptero medio para los roles de PR y SAO.

Debilidades

• El futuro helicóptero VIP tendría una capacidad menor que el modelo actual HT.27 (Cougar).

• Al contar con tres modelos en lugar de dos, se aleja del objetivo de la DGAM de alcanzar una mayor eficiencia en los diferentes sistemas de armas.

Condicionantes

• Anticipación en la baja en servicio del HT.27, HE.25 y del HD.21 (versión AS332C1e).

Esta opción condicionaría el número y distribución de los helicópteros dentro de la estructura del Ejército del Aire (EA):

– Ala 48 (803 Escuadrón). Rol SAR: cuatro helicópteros civiles medios (versión SAR).

– Ala 48 (804 Escuadrón). Rol PR/SAO: 12 HD.29 (NH.90).

– Ala 48 (402 Escuadrón). Rol VIP: seis/cuatro helicópteros civiles medios (versión VIP).

– Ala 46 (802 Escuadrón). Rol SAR: cuatro helicópteros civiles medios (versión SAR).

– Ala 49 (801 Escuadrón). Rol SAR: cuatro helicópteros civiles medios (versión SAR).

– Ala78. Rol enseñanza: 8/10 HE.26.



SeaHawk (SH-60B) operando desde Fragata F-100. (GABJEMAD)



Maniobra fast rope. *Super Puma del 802 Escuadrón en buque de la Armada*

En total, la dotación de helicópteros del Ejército del Aire estaría compuesta por 12 HD.29, 12 helicópteros civiles SAR, 6-4 helicópteros civiles VIP y 8/10 HE.26 de enseñanza.

Opción C

Una dotación de cuatro modelos, HD.29 (NH.90) para los roles de PR y SAO, un helicóptero civil de categoría media para el rol SAR, HT27 y HD.21 (versión AS332C1e y trasformada a VIP) para VIP y el modelo HE.26 para enseñanza.

El modelo de helicóptero civil debería estar disponible en el mercado, pertenecer a la industria europea y contar con versión SAR.

FORTALEZAS

• Da una solución al helicóptero VIP al contar con 2 HT.27 y 4 HD.21 (versión AS332C1e) transformados a VIP.

• Aumenta la eficiencia en el sostenimiento ya que la hora de vuelo del helicóptero civil sería inferior a la del NH.90 en el rol SAR.

DEBILIDADES

• Se pierde eficiencia y se aleja del Plan Director, ya que, aunque tiene en cuenta al HE.26 como helicóptero de enseñanza común, el Ejército del Aire contaría con cuatro modelos de helicóptero en lugar de dos sistemas de armas.

CONDICIONANTES

• Anticipación en la baja en servicio del modelo HE.25 (Colibrí).

• Necesaria trasformación de los HD21 (versión AS332C1e) a versión VIP.

Esta opción condicionaría el número y distribución de los helicópteros dentro de la estructura del Ejército del Aire (EA):

– Ala 48 (803 Escuadrón). Rol SAR: cuatro helicópteros civiles medios (versión SAR).

– Ala 48 (804 Escuadrón). Rol PR/SAO: 12 HD.29 (NH.90).

– Ala 48 (402 Escuadrón). Rol VIP: seis HT.27/HD.21 (AS332C1e).

– Ala 46 (802 Escuadrón). Rol SAR: cuatro helicópteros civiles medios (versión SAR).

– Ala 49 (801 Escuadrón). Rol SAR: cuatro helicópteros civiles medios (versión SAR).

– Ala78. Rol enseñanza: 8/10 HE.26.

En total, la dotación de helicópteros del Ejército del Aire estaría compuesta por 12 HD.29, 12 helicópteros civiles SAR, 6 HT.27/HD.21 (AS332C1e) y 8/10 HE.26 de enseñanza.



Helicóptero Tigre (HA-28) de las FAMET. (GABJEMAD)

Por último, y haciendo referencia a estas opciones, se debe tener en cuenta que, aunque la adquisición de entre 26-12 helicópteros civiles requeriría un desembolso importante, los costes de sostenimiento durante los próximos años serían muy inferiores a los costes actuales de las aeronaves a las que sustituirían, en su mayoría con un coste por hora de vuelo superior.

CONCLUSIONES

A pesar de que el autor considera que existe un amplio abanico de posibilidades a la hora de realizar una prospectiva sobre el tema, este, y con el objetivo de facilitar la toma de decisiones, se ha limitado a reducirlo a tres opciones.

Las mencionadas opciones, persiguen la necesidad de mantener las capacidades operativas y los compromisos asignados, la búsqueda de una mayor eficiencia en la adquisición y sostenimiento de los diferentes sistemas de armas, y la potencial inversión en la industria aeroespacial nacional y europea.

Además, en este periodo donde se han producido una serie de hitos como la baja en servicio del sistema de armas HD.19, la adquisición de nuevos HD.21 (AS332C1e), la próxima llegada de los primeros HD.29 y el final de la vida operativa de algunos HD.21, una visión a tan largo plazo podría apoyar y ayudar a la toma de decisiones en el medio y largo plazo.

Finalmente, y a modo de conclusión, se considera que cualquiera de las tres opciones es válida para poder apoyar a la planificación de las distintas flotas, sistemas de armas y distribución de los helicópteros del Ejército del Aire más allá del año 2030. ■

NOTAS

[1]HD.19 (Puma), HD/T.21 (Super Puma), HT.27 (Cougar), HD.29 (NH-90), HE.24 (Sikorsky S.76C), HE.25 (Colibri).

[2]Plan Director de Helicópteros de la DGAM (febrero de 2015).

[3]Este aspecto está contemplado en el Plan Director de Helicópteros de la DGAM.

[4]Siendo estos dos sistemas de armas (HT.19 (NH.90) y HE.26 (EC.135)) comunes al ET y a la Armada.

[5]HU.10 (Bell UH-1), HU.18 (Augusta Bell 212), HT.21 (Super Puma), HT.27 (Cougar), HT.29 (NH.290), HE.26 (EC.135), HT.17 (Chinook) y HA.28 (Tigre).

[6]En su versión naval.

[7]Entre 3000-10 000Kg de peso máximo al despegue.

[8]Actualmente en el mercado existen modelos de helicópteros civiles medios con versiones SAR y VIP como el AW.139 (Leonardo Helicopters) y el EC.135B1 (Airbus Helicopters).

[9]Todos estos sistemas de armas tienen prevista el final de su vida operativa más allá del año 2030.

[10]El 804 Escuadrón de nueva creación contaría con material HD.29 (NH.90).

[11]Este número de helicópteros se considera suficiente para dotar un escuadròn que cubra las necesidades del EA en el área de PR (personnel recovery) y SAO (Special Air Operations).

M80*

El 10 de abril de 2019 es un día ya marcado en las páginas de la historia, el día en el que la humanidad contempló un agujero negro por primera vez, el M80* (se lee M80 estrella). El proyecto EHT (Event Horizon Telescope) ha revelado la primera imagen del agujero negro supermasivo del centro de la galaxia Messier 87, localizada en la constelación de Virgo. Y no es cualquier agujero negro. Es, ni más ni menos, el más masivo que se conoce.

La imagen está borrosa, no se diferencia casi nada con claridad, un círculo de luz y poco más. Nada que ver con la imapactante representación que nos mostró Cristopher Nolan en su película «Intellestelar». Por sí sola no es especialmente impactante, hasta que uno comprende que es lo que tenemos ante nuestros ojos, un monstruo de 6500 millones de masas solares situado en el centro de una galaxia elíptica gigante a 55 millones de años luz. Es un agujero negro tan grande que dentro de él cabrían 8 sistemas solares.

La imagen ha sido obtenida por una red de 8 radiotelescopios repartidos por el mundo usando la técnica de interferometría de muy larga base (VLBI). Esta técnica combina distintos radiotelescopios de tal forma que se consigue crear una antena con un tamaño equivalente al del planeta Tierra.

CLAUSURA DEL VI CURSO DE LOGÍSTICA DE MATERIAL DE SUBOFICIALES

Entre el 4 de febrero y 1 de marzo, se ha impartido en la Escuela de Técnicas Aeronáuticas (ESTAER) el curso de logística de material de suboficiales del Ejército del Aire, al que han asistido 20 alumnos.

Tras la entrega de diplomas, el coronel director de la ESTAER, dirigió unas breves palabras a los asistentes, en las que agradeció a los alumnos el esfuerzo realizado durante el curso.

Destacó la importancia de la logística en el sostenimiento de las operaciones, lo cual supondrá que los conocimientos adquiridos durante este curso serán valiosos tanto destacados como en sus unidades de destino.



Finalmente, subrayó como el plan de estudios contempla la integración de muchas funciones logísticas, dando una visión global a los alumnos que les permita comprender las áreas de abastecimiento central y local, contemplando la formación en nuestro sistema informático de gestión logística SL-2000, el mantenimiento, la adquisición centralizada y local así como la logística de despliegue, con explicaciones de la herramienta LOGFAS de la OTAN y finalmente, los procedimientos de aeroevacuación y la gestión de este tipo de misiones.

Una vez finalizado el acto, se procedió a realizar la foto oficial del mismo.

LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE ACOGE LA DESPEDIDA DEL PERSONAL MILITAR Y CIVIL



El 1 de marzo tuvo lugar en la Academia General del Aire, un acto, presidido por el general de división director de Enseñanza del Ejército del Aire, Enrique Jesús Biosca Vazquez, que se inició con un izado de bandera al que asistieron todos los homenajeados a lo que prosiguió el habitual desfile del Escuadrón de Alumnos por la avenida principal de la Academia General del Aire.

A continuación se inició en la plaza de armas, el reconocimiento al personal militar y civil que a lo largo de este último año han pasado a la situación de reserva y jubilación respectivamente. Especialmente emotivo fue el contar con la presencia de Celia y Carmen, viudas de compañeros recientemente fallecidos. Todos fueron personalmente despedidos por el coronel director quién les hizo entrega de un recuerdo y emocionados besaron nuevamente la bandera.

Posteriormente se realizó la entrega de condecoraciones a personal militar y civil y el nombramiento de alféreces alumnos a los siete alumnos que han superado su plan de estudios. Posteriormente tuvo lugar la entrega de los cuadros de honor a los 31 alumnos que han merecido esta distinción y el nombramiento de curso distinguido, que recayó en 4º curso.

Por último, tuvo lugar la alocución del coronel director, Miguel Ivorra Ruiz, en la que agradeció al personal homenajeado el haber entregado toda una vida de trabajo y dedicación, reconoció el esfuerzo del personal que se había hecho acreedor de las condecoraciones y felicitó a los nuevos alféreces alumnos por haber conseguido tan importante hito y a los alumnos distinguidos con los cuadros de honor.

MÁS FORMACIÓN Y SEGURIDAD PARA EL PERSONAL DE LA AGA QUE TRABAJARÁ COMO OPERADOR DE CARRETILLA ELEVADORA

Del 4 al 8 de marzo tuvo lugar en las instalaciones de la Academia General del Aire, el V curso de prevención de riesgos laborales para operadores de carretillas elevadoras.

En total se están formado a 22 profesionales pertenecientes a varios grupos y secciones de este centro. La formación consta de una parte teórica repartida en un módulo de cinco horas lectivas, impartidas por el capitán Jerónimo Tárraga y el sargento 1.º Martín Piñero, ambos destinados en el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales n.º 13, ubicado en la base aérea de San Javier. A



lo que complementa una hora de prácticas individualizadas, impartidas por el subteniente Miguel López Ruiz, el brigada Joaquín Cánovas Lorca, el sargento Saúl Carmona Bonilla y el cabo 1.º Óscar Rabadán Navarro, personal destinado, todos ellos, en la Sección de Automóviles de la Academia General del Aire, que con su esfuerzo y dedicación hacen posible que se puedan ofrecer estas prácticas de forma cualificada.

Esta formación se considera prioritaria y muy adecuada, ya que habilita a los participantes, que superen los exámenes, para la operación de las carretillas elevadoras de la unidad de acuerdo, con el artículo 3.4 del Real Decreto 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

UNA DELEGACIÓN DE PROFESORES DE LA ABA VISITA LA ESCUELA DE FORMACIÓN DE ESPECIALISTAS SUBOFICIALES DE MARRUECOS



Entre el 11 y el 14 de marzo, el coronel director de la Academia Básica del Aire, José Antonio Gutiérrez Sevilla, acompañado por una delegación de profesores de la ABA, realizó una visita de trabajo a la escuela de formación de especialistas suboficiales de Marruecos (EFSNO: École de Formation des Spécialistes Non-Officiers), situada en Marrakech, en el marco del plan de cooperación bilateral 2019/2020 aprobado por la comisión mixta hispano-marroquí en su reunión celebrada en septiembre de 2018.

Durante la misma, el coronel director recibió puntual información sobre la selección y posterior formación de los futuros suboficiales de la Fuerza Aérea marroquí visitando sus aulas, hangares, e instalaciones técnicas y deportivas, así como aquellas otras destinadas al régimen de vida de los alumnos.

El último día, nuestro coronel director, fue invitado a firmar en el libro de honor de la base donde está instalada la EFSNO.

Esta visita se desarrolló en el clima de cordialidad y amistad propio de las relaciones que mantienen ambas Fuerzas Aéreas.

LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE CONMEMORA EL DÍA METEOROLÓGICO MUNDIAL



El 21 de marzo tuvo lugar en las instalaciones de la Academia General del Aire, la conmemoración del Día Meteorológico Mundial, en un acto organizado por la propia Academia y por la Delegación Territorial de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en la Región de Murcia.

El programa de actividades se inició con la entrada de las autoridades en el centro social de alumnos y la apertura del acto a cargo del coronel director de la AGA, Miguel Ivorra y del delegado de Gobierno en la Región de Murcia, Diego Conesa, acompañados por el delegado territorial de AEMET en Murcia, Juan Esteban Palenzuela y el conferenciante Manuel Bañón.

Precisamente fue el meteorólogo Manuel Mañón el encargado de ofrecer una conferencia bajo el título de «El cambio climático y la importancia de la zonas polares», que sirvió para sensibilizar a los presentes, sobre la importancia que revisten las aportaciones de la meteorología y de la hidrología a las diversas actividades de todos los países de la tierra y cómo afectaría en el futuro el cambio climático a nuestra sociedad.

Finalmente el acto se clausuró con la entrega de los premios y diplomas a los tres colaboradores que se han hecho acreedores de este galardón entregado por la red regional de AEMET. Hay que recordar que cada 23 de marzo se celebra el Día Meteorológico Mundial (DMM) para conmemorar la entrada en vigor, en 1950, del convenio por el que se estableció la Organización Meteorológica Mundial. Esta conmemoración pone de relieve la contribución fundamental que aportan los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) a la seguridad y al bienestar de la sociedad, y se celebra mediante diversas actividades en todo el mundo.

FIRMA DEL CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD DEL HELICÓPTERO HD.21-21 POR EL GENERAL DIRECTOR DE INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS

El pasado día 27 de marzo se procedió a la firma del Certificado de Aeronavegabilidad (CA) correspondiente al helicóptero HD.21-21, cuarto y último Super Puma AS332 C1e del programa de adquisición de nuevos helicópteros para el Servicio de Búsqueda y Salvamento (SAR) del Ejército del Aire. A este efecto, el general director de Ingeniería e Infraestructuras (GDIN) del Mando de Apoyo Logístico, Jesús Hortal Castaño, se desplazó a las instalaciones del Ala 48 en la Base Aérea de Cuatro Vientos, donde fue recibido por los coroneles Alfonso María Reyes Leis y Francisco José Berenguer Hernández.



Una vez revisada la documentación del helicóptero, el GDIN procedió a realizar una inspección en tierra, acompañado por un mecánico de mantenimiento del Ala 46. Tras esta inspección, el GDIN firmó el Certificado de Aeronavegabilidad del helicóptero, el cual inició, ese mismo día, los vuelos de posicionamiento hasta la Base Aérea de Gando, donde está prestando servicio junto con los otros tres helicópteros Superpuma de reciente adquisición.

Con la firma del CA, documento que acredita la aptitud para el vuelo, se incorpora un nuevo helicóptero al 802 Escuadrón para ejecutar, junto a los aviones D.4 VIGMA, las misiones SAR asignadas a la unidad.

EVALUACIÓN DE SEGURIDAD DE VUELO DE LA B.A. TALAVERA LA REAL Y ALA 23

De acuerdo con el Programa de Prevención de Accidentes del Ejército del Aire (PROPAA) 2019, los días 25 y 26 de febrero un equipo evaluador de la Sección de Seguridad de Vuelo (SESEV) del Estado Mayor del Aire formado por el coronel Félix Manjón Martín, el teniente coronel Francisco Javier Mendi Pompa y la capitán Yolanda Miguélez Delgado, visitó la Base Aérea de Talavera la Real y Ala 23.



El personal de SESEV estuvo acompañado por los tenientes coroneles Joaquín Giménez Flores y Emiliano Esteban Hernández, oficiales de Seguridad de Vuelo de los Mandos Aéreo General y Personal respectivamente, quienes ejercieron sus funciones en calidad de observadores de sus áreas de responsabilidad.

El Ala 23, dotada con aviones F-5, tiene como misión principal impartir la enseñanza de formación, tanto teórica como de vuelo (Fase de Caza y Ataque) a los alumnos del 5.º curso de la Academia General del Aire. Además, depende del Mando Aéreo de Combate a efectos de preparación de la fuerza y cuando por sus capacidades puedan actuar como unidades de combate o apoyo al combate.

A su llegada, el equipo evaluador fue recibido por el teniente coronel Roberto Salazar García, jefe accidental de la Base y Ala y jefe del Grupo de Material, junto a los jefes de los grupos de Fuerzas Aéreas y Apoyo, tenientes coroneles Miguel Ángel Marazuela Martínez y Pedro Aguilar Almagro y resto de personal responsable designado al efecto.

La evaluación comenzó con la intervención del coronel jefe de SESEV, quien expuso los objetivos de la misma y transmitió la necesidad común y compartida de trabajar en la definición de medidas orientadas a reforzar y mejorar la prevención, salvaguardando la vida humana, preservando el material y por consiguiente incrementando la capacidad operativa del Ejército del Aire. De igual forma se destacó la importancia del elemento humano como factor clave y decisivo en la gestión de la seguridad. A continuación los jefes de los distintos grupos presentaron la organización y estructura de la unidad, sus particularidades y especificidades consecuencia de su doble role y que fue seguida de una visita liderada por el coronel jefe de la Base Aérea y Ala 23, Francisco Javier Vidal Fernández, a las dependencias de los Grupos de Fuerzas Aéreas, Material y de Apoyo con responsabilidad en las operaciones aéreas.

Durante la evaluación el equipo del Estado Mayor del Aire, pudo comprobar el alto grado de instrucción, así como el compromiso y fiabilidad del material, fruto del esfuerzo del personal de esta unidad.

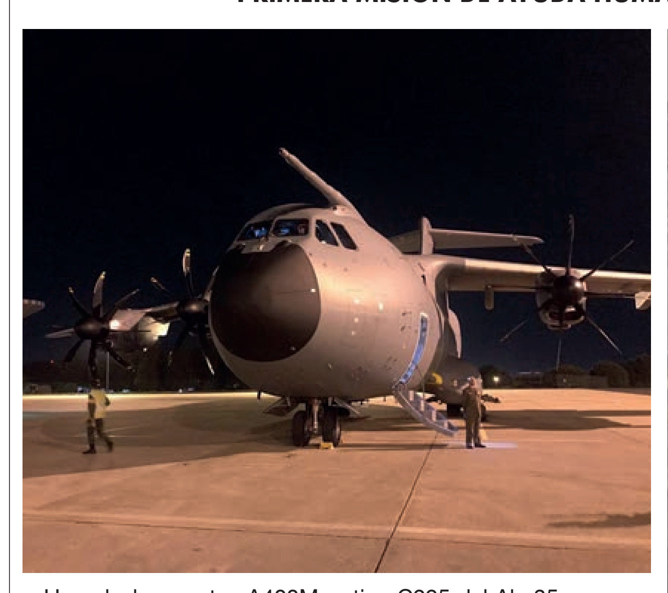
EL EJÉRCITO DEL AIRE SE INCORPORA AL FUTURO AVIÓN DE COMBATE EUROPEO



El jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire, general del aire Javier Salto Martínez-Avial, por delegación de la ministra de Defensa, y el jefe de Estado Mayor de l'Armée de l'air, general Phillippe Lavigne, han firmado el Documento de Requisitos Operacionales de Alto Nivel (HLCORD), por el que el Ejército del Aire español se incorpora al desarrollo y obtención de un sistema de armas de nueva generación (NGWS), el Futuro Sistema Aéreo de Combate (FCAS).

Se trata de un avión de combate, cuyo desarrollo iniciaron en su día los ministerios de Defensa de la República Federal de Alemania y de la República Francesa, de máxima importancia para el Ejército del Aire, ya que garantiza el reemplazo de su flota actual de Eurofighter por un sustituto que incorpore el desarrollo necesario para garantizar la superioridad tecnológica en el entorno del año 2040.

PRIMERA MISIÓN DE AYUDA HUMANITARIA DE NUESTRO AIRBUS A-400M





Uno de los cuatro A400M que el Ala 31 tiene operativos en la base aérea de Zaragoza despegó el 25 de marzo rumbo a Mozambique para transportar ayuda humanitaria en auxilio de las víctimas del ciclón Idai, que reciemtemente ha azotado al país africano.

Realizó una primera escala en Lisboa para cargar la ayuda humanitaria. El día 27 voló hasta Mozambique, haciendo escala en el aeropuerto de Libreville (Gabón), donde se asienta nuestro destacamento Mamba, que opera un avión de transporte aéreo táctico C295 del Ala 35, en apoyo a las operaciones de mantenimiento de la paz que se desarrollan en la República Centroafricana.

Finalmente aterrizó en el aeropuerto de Beira (Mozambique) donde descargó el material y los vehículos que transportaba, para regresar, el 29 de marzo, a su base de Zaragoza.

La primera de muchas misiones de ayuda humanitaria que llevarán a cabo nuestros A400M, igual que han hecho los Hércules durante los últimos cuarenta años.

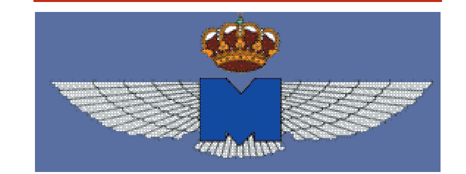
Nuestro Museo

LA VIEJA HISTORIA DE UN NUEVO MUSEO (I)

Así reza el epígrafe de uno de los carteles que reciben a los visitantes al Museo de Aeronáutica y Astronáutica en su nuevo andar expositivo. En este cartel, ubicado en el *hall* de entrada a la sala I del hangar n.º 1 y dedicada a los precursores y la aerostación, se comentan los principios de nuestra aeronáutica con la creación del Servicio de Aerostación Militar, el 15 de diciembre de 1884, dependiente de la 4.ª Compañía del Batallón de Telégrafos y que fijó su sede en la ciudad de Guadalajara.

En aquella fecha empezó a andar nuestra historia aeronáutica para llevarnos hasta nuestros días, en la que, gracias al esfuerzo y entrega de muchos, durante muchos años, se ha alcanzado la espléndida situación de madurez de la que disfrutamos actualmente.

Museo de Aronáutica y Astronáutica



Museo del Aire

Analicemos pues, el contenido de este *hall* de entrada a la sala I dedicada a la aerostación y los precursores de nuestra aeronáutica, que nos introduce en el principio de nuestra particular historia.

En las primeras vitrinas de la sala se expone un magnifico diorama explicativo del Tren Yon. Veamos en qué consiste este tren. Con el objetivo de cumplir con la nueva misión encomendada, en el año 1889, se adquirió a la casa Goddard (París) un tren de campaña sistema Yon y un globo de esférico de señales.



Diorama del Tren Yon

Según se comenta en el número 44 de la publicación contemporánea *La Ilustración Española y Americana*, en el artículo «Prácticas de Aerostación Militar»: «en este año se adquirió en París un tren de campaña sistema Yon que constaba de carro generador de hidrógeno, carro torno de vapor con maniobra de cable para las ascensiones cautivas y otro para el transporte de material aerostático, compuesto de un globo esférico de seda de 662 metros cúbicos de capacidad, con todos sus accesorios, dispuesto para ascensiones tanto cautivas como libres, y otro de forma y material iguales, de 113 metros cúbicos de capacidad, para señales».

Se puede considerar que con la incorporación del Tren Yon, el Batallón de Telégrafos de Guadalajara fue la primera unidad de nuestras fuerzas armadas en estar dotada y organizada para el empleo de material aerostático. El empleo de globos aerostáticos figuró entre los cometidos del Batallón, hasta que en 1896 se creó el Servicio de Aerostación Militar en la misma ciudad.

Es necesario puntualizar que estos primeros globos eran cautivos y sus principales actuaciones eran para la práctica de inteligencia operativa, controlando, desde el aire, los movimientos de las tropas enemigas y, también, para corregir el tiro de la artillería propia.

Como hecho curioso comentar que en las vitrinas de la sala se expone un tubo que, utilizando una cuerda de la longitud adecuada, se usaba para la comunicación con la superficie. Se enviaba así la información anteriormente comentada y se recibían instrucciones desde tierra, evitando el tener que descender y elevar el globo para realizar estas labores informativas.

Posteriormente, ya en 1896, pasó a ser un órgano independiente, construyéndose un Parque de Aerostación. En octubre de dicho año, es destinado al batallón el comandante Pedro Vives y Vich, haciéndose cargo de su jefatura.

Ya al cargo de la unidad, el primer objetivo que se impuso fue la adquisición del material indispensable para poder iniciar las actividades

aerostáticas, pero al no tener experiencia en vuelos con globo aerostático tuvo que viajar a París en 1897 para obtener el título de piloto. En el recaería la función de formar futuros pilotos en el parque guadalajareño.

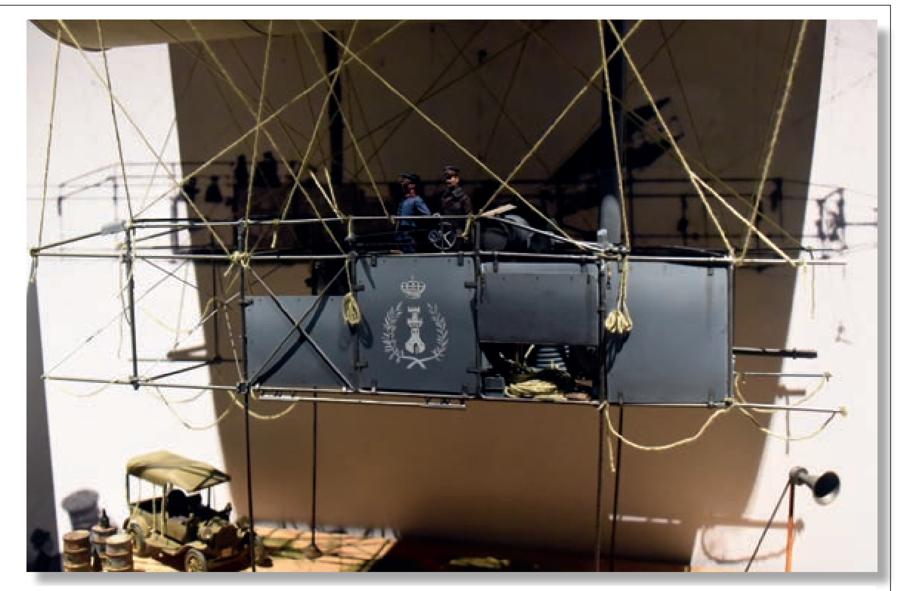
Posteriormente, acompañado por el capitán Tejera, viaja por Francia, Alemania, Austria, Italia, Suiza, Bélgica y Holanda para estudiar los avances de la aerostación militar en aquellos países. Al regreso de este periplo redacta una memoria que hace que sus superiores decidan implantar reglamentariamente el globo cometa, más estable y controlable, frente a la otra opción del globo esférico. Pocos años después, en 1901, el Parque de Aerostación de Guadalajara poseía dos globos cometas y dos esféricos, estando en pleno funcionamiento la Escuela Práctica de vuelo.

El Servicio de Aerostación Militar siguió funcionando activamente hasta su disolución definitiva en el año 1936.

Las instalaciones del Servicio de Aerostación también sirvieron para que, en 1905, el ingeniero civil Torres Quevedo iniciase la construcción de un nuevo proyecto de dirigible, en cuyo equipo también participó el entonces capitán Alfredo Kindelán. De esta colaboración surge el dirigible técnicamente más avanzado de la época, cuya patente, por desgracia, acabará cediéndose a la empresa francesa Astra. Mientras tanto, una comisión que viajó por Europa decide comprar a esta empresa otro modelo de dirigible, que será bautizado como España.

Junto a la vitrina del Tren Yon, un primer premio de la categoría de maquetismo de los Premios Ejército del Aire 2016, nos permite observar la cuidada reproducción de la barquilla de este aerostato. Se inmortaliza en esta pieza el viaje llevado a cabo en la tarde del 7 de febrero de 1913, por el rey Alfonso XIII junto al coronel Vives y el capitán Kindelán, bajo la atenta mirada de público y prensa. Pese al intento de relanzar la imagen de este dirigible, técnicamente no pudo competir con el diseño cedido a Astra.

Otra pieza a destacar en esta sala dedicada a la aerostación es el cuadro titulado *Ascensión de un globo Montgolfier en Aranjuez*, copia del original perteneciente a la colección del Museo del Prado y ubicado en la sala 089 de la segunda planta de nuestra maravillosa e internacionalmente reconocida pinacoteca. El original de esta obra fue un encargo del infante don Gabriel al pintor don Antonio Carnicero (1748-1814).



Barquilla del dirigible España

El tema reflejado en el lienzo que exponemos, de estilo rococó, es copia bastante fiel del original de Carnicero, y es relativo a la ascensión organizada por el infante en los jardines del Real Sitio de Aranjuez, el 5 de junio de 1784, durante los años finales del reinado de Carlos III, aunque modernas investigaciones contemplan ahora que el vuelo pudiera haberse realizado ante la familia real y la corte en el Real Sitio del Escorial.

Fue tripulado por el francés Jean Bouclé, constituyendo el primer vuelo libre en globo realizado en nuestro territorio y, por tanto, la primera hazaña aerostática en España. Pero la realidad no fue tan exitosa, ya que al soltar las amarras, Bouclé no pudo controlar el vuelo del globo, volviéndose errático, elevándose y alejándose, hasta perderse de vista de la multitud allí reunida. El aterrizaje no fue mejor, provocando graves heridas a su piloto y que las llamas que servían para calentar el aire del globo quemaran el entorno de la zona donde cayó.

Gracias a la Contaduría del Infante podemos conocer las características del evento: el globo fue construido por carpinteros españoles con madera, estaño, plomo y tafetán azul. Se utilizaron ocho carretas para su transporte hasta Aranjuez. Paja y lana constituyeron el combustible utilizado en el vuelo. También el Infante se hizo cargo de los destrozos originados, indemnizando por los daños provocados en su caída y adjudicando al piloto, Bouché, que quedó inválido para toda su vida, una pensión vitalicia de 20 reales diarios.

La escena de la elevación del globo constituye el retrato fiel de una época con la presencia de individuos pertenecientes a todas las clases sociales del momento. Están presentes en los jardines del cuadro la realeza, los nobles, los clérigos, las majas y majos, los aguadores, los tenderos, etc., todos ellos con la misma actitud de sorpresa y regocijo ante un hecho totalmente impensable e innovador en aquel momento como el que un hombre se elevara del suelo.

Con estas demostraciones, los globos se hicieron tan populares entre la población, que llegó a bautizarse con el término *montgolfière* a un peinado y a un tipo de vestido.

Es digno de mencionar, también en este *hall* de entrada a la sala I, la presencia de un busto en honor de Jesús Félix Fernández Duro (La Felguera, España, 1878 – San Juan de Luz, Francia, 1906).

Fernández Duro fue un célebre aeronauta español, caballero de honor de la Legión Francesa, fundador del Real Aero Club de España en 1905 con, entre otros, el teniente coronel Vives y el capitán Kindelán pero, reconocido sobre todo por una de sus más importantes gestas: ser la primera persona en cruzar en globo los Pirineos en el año 1906.

En enero de ese año se prepara para la proeza de la conquista de la Copa de los Pirineos, premio creado por el Aeroclub de Burdeos consistente en 5000 francos y la copa del mismo nombre. Dicho premio se concedería al aeronauta que saliera de Pau (Francia), atravesase los Pirineos y descendiera en territorio español habiendo recorrido la máxima distancia.

Utilizó un globo de 2000 metros cúbicos, el Cierzo, con el que marchó a Pau en los primeros días de enero de 1906. El viaje se inició el 22, duró dos días y el aventurero llegó a soportar hasta 18 grados bajo cero a 3500 m de altitud, helándose hasta el vino que llevaba.

En la mañana del último día se encuentra en las estribaciones de Sierra Nevada. A las seis de la mañana desciende y pregunta a un campesino dónde se encuentra. Este le contesta que cerca de Guadix, a 7 kilómetros de Granada. Entonces tira de la válvula de desgarre y toma tierra allí mismo certificando el alcalde de Guadix el aterrizaje, con lo que conquista la Copa de los Pirineos para España.



Dos meses más tarde intentó atravesar el Mediterráneo partiendo de Barcelona en su globo Huracán aunque las malas y adversas condiciones climáticas le hicieron descender en el Rosellón galo después de más de 15 horas de viaje cuando se encontraban a 7 km al norte de Salses. De todas formas, la prensa celebró aquello como un éxito al haber recorrido 380 km, de ellos 310 sobre el mar.

Lo que no consiguieron los elementos, lo consiguieron las enfermedades ya que el jueves 9 de agosto de 1906, Jesús Fernández Duro falleció en San Juan de Luz, a causa de unas fiebres tifoideas. Tardó en ser reconocido en su tierra. No obstante, en la actualidad, cuenta con un monumento en su honor inaugurado el 21 de marzo de 2004 en La Felguera (Asturias) y un círculo aeronáutico lleva su nombre, el Circulo Aeronáutico Jesús Fernández Duro.



Estandarte del Servicio de Aerostación

Siguiendo nuestra visita al hall de entrada contemplamos una réplica del Estandarte del Servicio de Aerostación, réplica realizada como consecuencia del deficiente estado de conservación en el que se encuentra el original, impidiendo su exposición, por lo se encuentra guardado y preservado en los almacenes del Museo. Este estandarte tiene la particularidad de ser el primero que ostentó una unidad aérea española, se concedió por R.O.C. de 15 de septiembre de 1922 y estuvo en uso hasta la llegada de la República en el año 1931.

Antes de abandonar el hall de entrada, podemos contemplar un último cuadro, basado en un aguafuerte coloreado de la Biblioteca Nacional de Francia, en el que se representa el primer vuelo tripulado en globo de la historia, vuelo este protagonizado por Jean François Pilâtre de Rozier y el marqués de Arlandes, el 21 de noviembre de 1793.

Llegados a este punto, abandonamos el *hall* y dejamos temporalmente la visita al nuevo museo. Seguiremos recorriendo nuestra «vieja historia» en próximos artículos de esta sección a través de las «jóvenes» salas expositivas inauguradas en el MAA en los últimos años. Hasta entonces. ■



el vigía

Cronología de la Aviación Militar Española

"Canario" Azaola
Miembro del IHCA

Hace 100 años

Nacimiento

Madrid 14 mayo 1919



Hijo de doña Trinidad Muñoz de Grandes y don Mariano Gómez Camarero, en el barrio de Carabanchel Bajo, de esta capital, ha nacido un niño que será bautizado con el nombre de su padre.

Nota de El Vigía: Hijo único, la educación primaria la cursó en el colegio francés de Córdoba, mereciendo, por su esfuerzo y aplicación, ser elegido el alumno mas distinguido, galardón ratificado por las más altas instancias del país vecino.

Declarada la Guerra Civil, con 17 años se incorpora voluntario a las filas nacionales, al Regimiento de Artillería de Córdoba, y tras pasar por la escuela del Arma, en Alcalá de Guadaira (Sevilla), alcanza el empleo de alférez. Destinado como oficial auxiliar de batería, al 3.er Regimiento de Artillería Ligera de Sevilla, a título anecdótico diremos que llegó a cobrar 333,33 pesetas.

En la crucial y penosa batalla del Ebro, integrado en la 150 División del Ejercito del Norte, participó en el servicio de recuperación de material de guerra y herido de metralla fue ingresado en el hospital de Calatayud.

Ya en la paz, en enero de 1940, con 20 años de edad, junto a 800 aspirantes se presenta al ingreso en la Academia de Artillería en Segovia. Obtenido el puesto 303 de la promoción, se le ofrece la posibilidad de continuar una brillante carrera militar en el Ejército de Tierra; pero –caprichos del destino– solicitado también el ingreso en el Arma de Tropas de Aviación, al ser admitido. con la perspectiva del paracaidismo militar que tanto le atraía, su vida iba a dar un sustancial giro.

Inicia su formación en la Academia de Aviación de León, continuada en la Escuela de los Alcázares (Murcia). El 10 de marzo de 1942, al finalizar sus estudios con el número 1 de su promoción, recibe su despacho de teniente, siendo destinado a la Escuela de Aprendices de Cuatro Vientos.

En 1948 realiza en Alcantarilla el curso de paracaidismo para personal ajeno a la Escuela, asciende a comandante y, dos meses después, en julio, es nombrado jefe de la 1.ª Bandera de Paracaidistas del Ejército del Aire. En abril de 1953, la Bandera pasó a llamarse Primer Escuadrón de Paracaidistas, continuando como jefe del mismo; año que contrae matrimonio con D.ª María Teresa Pastor Rodado.

Iniciadas las hostilidades y los primeros combates (noviembre1957) en África Occidental española, en Alcalá, desde su jefe –ya teniente coronel– hasta el último paracaidista, esperan impacientes partir a primera línea de fuego.

Finalmente, a las 5 de la madrugada del 7 de diciembre, una larga caravana de camiones con 320 paracaidistas del Aire y su teniente coronel al frente, marchan al aeródromo de Getafe, donde una treintena de aviones entre Junkers, DC-3 e incluso Bristol 170 de la compañía Aviaco les esperan. Tres horas después volaban a Sevilla, para repostar y comer y, a la tarde, tomaban tierra en Sidi Ifni.

La participación fue un éxito y se saldó con sendos desembarcos paracaidistas en Smara y La Hagunia.

Disuelto el Primer Escuadrón de Paracaidistas de Alcalá, reconvertido en Escuadrón de Zapadores Paracaidistas, se establecía en Alcantarilla y nuestro personaje cesaba en su mando para pasar a desempeñar la jefatura del Servicio de Mecanización del Ministerio del Aire, algo totalmente novedoso en España en aquellas fechas, convirtiéndole en pionero y fundador del Servicio de Informática del Ejército del Aire.

El prestigio a nivel internacional de Gómez Muñoz propició su nombramiento de observador oficial de España en los campeonatos mundiales de paracaidismo deportivo. Secretario nacional de FENDA en 1969, la FAI le concedió el diploma Paul Tissander, y dos años después recibía el diploma Leonardo da Vinci, otorgado para premiar los servicios distinguidos prestados al paracaidismo deportivo mundial.

El día 10 de febrero de 2013, con casi 94 años de edad, fallecía una de las figuras más notables del paracaidismo español. Fueron más de 72 años al servicio de nuestras Fuerzas Armadas. Nos dejó el lema, heredado del Primer Escuadrón del EZAPAC, Solo merece vivir quien por un noble ideal está dispuesto a morir.

Hace 105 años

Refuerzos

Melilla 19 mayo 1914



Como ya se sabe, a consecuencia de la petición del general Gómez Jordana y del viaje que a esta plaza hizo recientemente el ilustrado coronel de Ingenieros jefe de Aeronáutica Militar, don Pedro Vives, a bordo del transporte de guerra Almirante Lobo, que procedía de Río Martin (Tetuán) y Ceuta, la semana pasada llegaron a este puerto dos aeroplanos Nieuport VI.M (Gnôme 80 cv) de la escuadrilla de Tetuán, destinados al ejército de operaciones. Con ellos venían los pilotos, tenientes Carlos Alonso Hera y José Valencia, un cabo y dos soldados del Servicio de Aeronáutica, además de bombas y material complementario para la instalación del hangar.

Hoy en el vapor correo Vicente Puchol han desembarcado los pilotos aviadores capitán Emilio Herrera y el médico primero de Sanidad Militar Antonio Pérez Núñez, así como el alumno de la Escuela de Aviación capitán de EM Luis Gonzalo Vitoria, afecto a la escuadrilla como observador. Sus aeroplanos, más uno de respeto, llegarán esta tarde por vía marítima también. En el muelle han sido recibidos por los pilotos que, con sus aparatos de volar, se encontraban ya entre nosotros.

Reunidos todos, al mando del capitán Herrera, salieron en auto para Seluán y Zato, cuyas inmediaciones visitaron detenidamente, señalando como los lugares más a propósito el primero y Tomiat Zaio. Por otro lado, no sería de extrañar, caso que lo aprobase el general Gómez Jordana, que en las inmediaciones de Mar Chica se instalara otro aeródromo pues, al parecer, los aviadores necesitan una mayor distancia de salida para remontar los montes y sierras de cotas superiores a 600 metros.

En la foto, los miembros de la es*cuadrilla del capitán Herrera.*



Hace 80 años

Regreso a casa

Toulouse 31 mayo 1939

Exiliada a Francia una escuadrilla de la Aviación republicana, cuyos Polikarpov I-15B Super Chatos quedaron agrupados en el aeródromo de Francazal, después del considerable esfuerzo de un puñado de mecánicos, llegados al país vecino para ponerlos a punto puesto que, si no saboteados, se hallaban sumidos en un total abandono. Hoy el coronel Cauboue, comandante de la 2.ª Brigade Aèrienne, ha firmado una orden de misión para que, por tenientes de la Escuadra de Caza, los ocho primeros Chato (sic), sean devueltos a España vía Col de Perthus.

Al mando de Joaquín Ansaldo (avión CC-080) partieron para Sabadell Emilio O´Connor (CC-087), Ignacio Alfaro (CC-093), Manuel Kindelán (CC-077), Andrés Robles (CC-086), Joaquín Velasco (CC-074), José Lacour (CC-090) y Ramón Escudé (CC-089).

Según hemos podido saber, tan pronto «le cogieron el tranquillo» a aquel excelente caza, que la mayoría no lo conocía «ni de vista», ya sobre tierra española «cebolleando» a más no poder, sobre las playas de la Costa Brava disfrutaron de lo lindo; mientras, el personal de abajo, creyendo ver visiones los miraba asombrado, puesto que volaron tal como estaban, con las marcas de la República.



Hace 80 años

Revista Aérea

Madrid 12 mayo 1939

A la grandiosa revista, en la que 449 aviones de la Aviación Nacional, Legión Cóndor y Aviación Legionaria, con sus tripulaciones al frente, formaron en Barajas, se sumó el acto de imposición, por el caudillo, de la Medalla Militar a numerosos pilotos aliados. Tal es el caso del comandante italiano Aldo Remondino, quien aparece junto a su amigo el comandante Federico Noreña, quien –por cierto– también la recibiría el 10 de diciembre de 1941.

Hace 80 años

Afición

Cuatro Vientos Mayo 1939

Con la llegada de la paz, el histórico aeródromo ha recuperado su actividad y en él ha tomado asiento la unidad de Entrenamiento y Transporte del Estado Mayor.

La cámara de Gaertner, el oportunísimo reporter alemán, captó al teniente coronel Joaquín González Gallarza (53) asomándose a la cabina, tras darse un garbeo, no en una Bücker ni en un Junkers, como cabría esperar, sino en el veloz y estilizado Rayo como se conocía al Heinkel 70. El veterano aviador, hasta hace bien poco jefe de la 1.ª Brigada del Aire, era un personaje singular a más no poder. Procedente del Arma de Infantería, se había hecho piloto en 1915 con la 5.ª promoción. Participó en la campaña marroquí como jefe de una escuadrilla de Havilland Rolls y más tarde, ya comandante, del grupo expedicionario Breguet XIV; su acreditada valentía y arrojo fueron recompensados con la Medalla Militar, Individual.

Sin duda peculiar, en 1923 se había batido en lance de honor con un compañero, jefe de la Escuadra n.º 3. En julio de 1936 fue detenido en Madrid, logrando evadirse y refugiarse en la embajada de Chile, donde permaneció hasta septiembre de 1938, incorporado a la zona nacional, tomó el mando de la 1.ª Brigada del Aire.

Clásico entre los aviadores de su época, no nos resistimos a narrar uno de los frecuentes chascarrillos que protagonizó. Eran los años 40-50 y en la época veraniega vistiendo de paisano, tocado de un panamá, acudía a menudo a la piscina del pabellón de oficiales del aeródromo de Agoncillo. Tan pronto los bañistas lo veían llegar a su mesita, donde le servían el aperitivo, la actividad acuática se tornaba febril, unos nadaban para aquí, o para allá; otros salían o entraban en la piscina de cabeza o por la escalera, porque, ¡ojo! el que reposara en el agua plácidamente, inmediatamente se veía apuntado por el bastón del ya talludito general, al tiempo que a voz en grito le increpaba ¡Fuera!... ¡Guarro!



Hace 80 años

Estupor

Valladolid 25 mayo 1939



La I Concentración Nacional de la Sección Femenina había reunido, a la sombra del castillo de la Mota, en Medina del Campo, a millares de chicas que habiendo hecho la guerra en servicios sanitarios o sociales, procedían de toda España. En ellas pensaron los jóvenes tripulantes de aquel Caproni (Ca-310), inmejorable lugar para exhibirse y saludarlas; así lo hicieron, con una pasada rasante al enorme campamento. La emoción de los aviadores al verlas ahí al lado, como entusiasmadas saltaban saludándoles, alzando sus brazos como para atraparlos, les llevó a repetir la pasada. Pero…. en un momento dado, la alegría se tornó en estupor, cuando a la vista de todas el pequeño bimotor, tras engancharse con unos cables de conducción eléctrica, caía a tierra y explotaba. La intensidad del fuego no permitió siquiera acercarse a sus restos. Los alféreces Ricardo Alonso Villalón Daóiz (19), Gabriel Bourdette (24) y Manuel Barmúdez de Castro Carnicero(20) , así como el cabo mecánico Emilio Rivas Parga y el soldado Manuel Vázquez Fernández, como cantara el romance: "en humo de gasolina subieron hasta las estrellas"

Nota de El Vigía: El padre de Bourdette, de origen francés, tenía un renombrado gimnasio en San Sebastián; a Villalón, dada su edad y facciones, le conocían por "el niñato"; por último, Bermúdez de Castro (19), -"Malalo" para los suyos- era sobrino del famoso "Chilin" -quien mandaba precisamente los "Caproni"- siempre quiso ser aviador, y al no conseguirlo, había combatido en Infantería. Aquel día aciago, sin permiso de su tío, se "coló" en el avión, lo que supuso para el "Chilín" un palo de por vida, puesto que lo consideraba como un hijo.

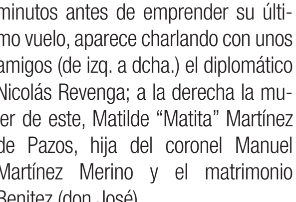




Hace 65 años

Antes de la tragedia

Madrid 8 mayo 1954



Como ya saben nuestros lectores, (RAA-5/1999,) en el transcurso del grandioso festival aéreo celebrado en Cuatro Vientos, el capitán Vicente Aldecoa perdió la vida cuando la Jungmeister en la que iniciaba su exhibición acrobática se estrelló contra el suelo. En la fotografía, tomada minutos antes de emprender su último vuelo, aparece charlando con unos amigos (de izq. a dcha.) el diplomático Nicolás Revenga; a la derecha la mujer de este, Matilde "Matita" Martínez de Pazos, hija del coronel Manuel Martínez Merino y el matrimonio Benitez (don José).





Hace 60 años

Relevo

Málaga 8 mayo 1959



Disuelta la Escuela de Observadores, establecida en el aeródromo de El Rompedizo desde 1938, ha venido a ocupar su lugar el Ala de Bombardeo Ligero n.º 27. Su emblema, no precisamente agraciado artísticamente, hace referencia a su anterior procedencia, el gallo de Morón; su actual destino, el boquerón malagueño y el destacamento anterior, las palmeras de Gando.



MIRAGE F-1 expuesto en los jardines.

Avda. de Madrid, 1
28670-Villaviciosa de Odón (Madrid)

Teléfono: (+34) 916 169 600 Ext: 205
Fax: (+34) 916 169 616
Correo electrónico: visitacastillo@v-odon.es

Bibliografía

MUNDO ORWELL. MANUAL DE SUPERVIVENCIA PARA UN MUNDO HIPERCONECTADO. Ángel Gómez De Ágreda. Madrid: Editorial Ariel, 2019. 432 páginas, 15,5 x 23,8 cm. ISBN: 978-84-344-2978-9. https://www.planetadelibros.com/libro-mundo-orwell/290011

Se cumplen 70 años de la publicación de 1984 por parte de George Orwell, la distopía en la que su autor presentaba un mundo futuro, inspirado en los totalitarismos existentes en su época, en el que la tecnología se ponía al servicio de un estado opresor, el *Gran Hermano*. En contraposición, la otra distopía clásica, *Un mundo feliz* de Aldous Huxley, pese a la aparente felicidad que mostraba, coincidía con la anterior en que sus ciudadanos también estaban privados de libertad.

En unos pocos años hemos asistido al nacimiento de la informática, los ordenadores personales, internet, redes sociales y el internet de las cosas. Vivimos en un mundo globalizado en el que la información fluye en unos volúmenes y a unas velocidades inimaginables hace poco. Lo que está caracterizando esa revolución es la conectividad. Inmediatez, pero muchas veces superficialidad. Todos los sistemas están conectados entre sí, y así estamos asistiendo al fenómeno de los *big data* donde la información sobre nosotros y nuestras costumbres se convierten en mercancía. Es un nuevo panorama, con infinitas posibilidades, pero también con muchos riesgos. Las amenazas a la seguridad, el terrorismo, la difusión creciente de falsas noticias exigen tomar unas precauciones que poca gente asume todavía, porque en la red carecemos de un sentido de peligro o de responsabilidad. ¿Y debe buscarse la seguridad a costa de restringir las libertades individuales? Hay que encontrar un punto de equilibrio ante la nueva realidad, adoptando una postura vigilante, que nos permita disfrutar de las posibilidades



pero siendo cautelosos con los peligros. La revolución tecnológica está a nuestro alrededor, nos rodea por todas partes y no vamos a poder renunciar a ella. Y tendremos que adaptar nuestro comportamiento, nuestras creencias y valores y especialmente nuestro modo de vida a estos vertiginosos cambios que ya estamos experimentando.

¿Estamos preparados para ese nuevo contexto en el que nos encontramos? Con objeto de responder a esas preguntas o al menos para que empecemos a plantearnos preguntas y comprendamos los desafíos a los que tenemos que enfrentarnos el autor ha escrito este libro. Su subtítulo es representativo de los propósitos del autor: manual de supervivencia en un mundo hiperconectado. Porque considera que el reto que tenemos por delante es que el ansia de felicidad no nos lleve a sacrificar nuestra libertad. Y que para ello… necesitamos un manual de supervivencia.

Coronel del Ejército del Aire, con experiencia como jefe de Cooperación del Mando Conjunto de Ciberdefensa y representante español en el Centro de Excelencia de Cooperación en Ciberseguridad de la OTAN, Ángel Gómez de Ágreda presenta este libro donde reflexiona sobre todas estas cuestiones. No propone unas recetas fáciles, pero plantea una serie de interrogantes y ofrece multitud de datos y argumentos que permitan reflexionar sobre los retos a los que se enfrenta nuestra sociedad hiperconectada.

Con una notable aportación de datos, el libro va describiendo de forma muy clara y amena la cantidad de desafíos a los que se enfrenta el mundo actual. Orwell definió los ministerios del Amor, la Paz, la Abundancia y la Verdad. Ese es el esquema que sigue el autor para estructurar los distintos capítulos de la obra, organizado según esos ministerios orwellianos, añadiendo el de la Calidad de Vida, el del Ocio o el de la Educación.

A lo largo del texto, y en dichos capítulos se abordan cuestiones tan actuales como la desinformación y las falsas noticias (término que el autor prefiere en lugar del de noticias falsas, *fake news*). También los nuevos modelos de trabajo, con unos recursos de personal que tendrán que ser cada vez más flexibles, la estructura de las ciudades, o la colaboración entre personas y robots. Dedica un interés especial a los temas de ciberseguridad o a las guerras futuras. Y alerta ante el internet de las cosas, un futuro muy próximo en el que todo lo que nos rodea, sensores electrodomésticos, vehículos, etc., estarán conectados entre sí pero ante el que todavía existe una actitud muy laxa por parte de los particulares y las empresas ante los riesgos de seguridad informática. Alerta de que se prevé que para 2020 la cuarta parte de los ataques en Ciberseguridad sean a partir del internet de las cosas.

En el último capítulo, titulado «Un toque de optimismo», se recapitula sobre lo tratado, afirmando que para sobrevivir en el siglo XXI habrá que adaptarse a unas nuevas normas. Y que esas normas todavía no se han dictado, y que están surgiendo de la confrontación de intereses de instituciones, empresas y ciudadanos. Y en ese sentido es de agradecer el esfuerzo que ha realizado el autor para dar a conocer a los actores e intereses partícipes en esa confrontación.

El libro está magníficamente editado por parte de la editorial Debate. Con objeto de concretar las ideas expuestas en los sucesivos capítulos, cada uno de ellos concluye con un resumen de ellas, titulado precisamente «manual de supervivencia». Para quienes deseen ampliar los conceptos tratados se aporta una bibliografía complementaria, gran parte de ella accesible a partir de internet. También se incluyen numerosas notas, que para facilitar la legibilidad del texto, se han incluido al final de la obra.

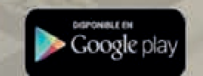
En conclusión, es un libro que aporta gran cantidad de argumentos para encarar el futuro con una nueva perspectiva, no para perpetuar el orden anterior, sino para poder participar en la construcción de uno en el que todos nos sintamos identificados.



Revistas de Defensa

Nuestro fondo editorial en formato electrónico para dispositivos Apple y Android







La aplicación, REVISTAS DE DEFENSA, es una herramienta pensada para proporcionar un fácil acceso a la información de las publicaciones periódicas editadas por el Ministerio de Defensa, de una manera dinámica y amena. Los contenidos se pueden visualizar "on line" o en PDF, así mismo se pueden descargar los distintos números: Todo ello de una forma ágil, sencilla e intuitiva.

La app REVISTAS DE DEFENSA es gratuita y está disponible en las tiendas Google Play y en App Store.



WEB

Catálogo de Publicaciones de Defensa

Nuestro Catálogo de Publicaciones de Defensa, a su disposición con más de mil títulos

http://publicaciones.defensa.gob.es/

La página web del Catálogo de Publicaciones de Defensa pone a disposición de los usuarios la información acerca del amplio catálogo que compone el fondo editorial del Ministerio de Defensa. Publicaciones en diversos formatos y soportes, y difusión de toda la información y actividad que se genera en el Departamento.

LIBROS

Incluye un fondo editorial de libros con más de mil títulos, agrupados en varias colecciones, que abarcan la gran variedad de materias: disciplinas científicas, técnicas, históricas o aquellas referidas al patrimonio mueble e inmueble custodiado por el Ministerio de Defensa.

REVISTAS

El Ministerio de Defensa edita una serie de publicaciones periódicas. Se dirigen tanto al conjunto de la sociedad, como a los propios integrantes de las Fuerzas Armadas. Asimismo se publican otro grupo de revistas con una larga trayectoria y calidad: como la historia, el derecho o la medicina.

CARTOGRAFÍA Y LÁMINAS

Una gran variedad de productos de información geográfica en papel y nuevos soportes informáticos, que están también a disposición de todo aquel que desee adquirirlos. Así mismo existe un atractivo fondo compuesto por más de trescientas reproducciones de láminas y de cartografía histórica.



Archivo Histórico del Ejército del Aire (AHEA)

recoger, conservar y difundir

Los cerca de 7.000 metros lineales de documentación que se custodian en el AHEA constituyen una fuente de primer orden para los estudios sobre la historia de la aeronáutica española y sobre el Ejército del Aire en todos sus aspectos. Los fondos depositados están abiertos a la consulta por investigadores, aficionados a la aeronáutica o particulares con un sencillo trámite. El AHEA acepta donaciones de documentos y material gráfico de propiedad privada relacionado con la aeronáutica o el Ejército del Aire.

Avenida de Madrid, 1 - Telf. 91 665 83 40 - e-mail: ahea@ea.mde.es
Castillo Villaviciosa de Odón
28670 VILLAVICIOSA DE ODON. MADRID